



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE MAMÍFEROS CARNÍVOROS
 Estrada Municipal Hisaichi Takebaiyashi, número 8600, - Bairro Usina - Atibaia - CEP 12952011
 Telefone: (71)98176 0596

PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO
19º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2024/2025



Título do Plano de Trabalho:

Estimativa populacional de felinos silvestres na Flona do Jamari utilizando armadilhas fotográficas e plataforma de inteligência artificial

Grande Área do Conhecimento

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

Orientador: Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior

Unidade do orientador: CENAP

Coorientador: Helena Gurjão Pinheiro do Val

Instituição do coorientador: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

Estudante: Giovana Gomes Carvalho da Silva

Instituição do Estudante (Cidade/UF): Faculdade de Ciências do Tocantins (Araguaína, TO)

Curso de graduação e semestre atual do estudante: Medicina Veterinária (5º período)

Escolha do(s) eixo(s):	Eixos temáticos prioritários de pesquisa - Conforme anexo I do 19º Edital PIBIC - 2024 /2025 A tabela disponível no modelo do SEI foi totalmente atualizada e deve ser substituída por esta.
	1 - Sociobiodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico
	2/3 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar o planejamento das ações de conservação
	4 - Planejamento e implementação da gestão nas unidades de conservação
	5 - Expansão e conectividade das áreas protegidas

	6 - Avaliação de impacto e licenciamento ambiental
	7 - Gestão pesqueira e cadeias produtivas em unidades de conservação de uso sustentável
x	8 - Uso da fauna em unidades de conservação
	9 - Uso de produtos da sociobiodiversidade em unidades de conservação
x	10 - Gestão e monitoramento participativos
	11 - Inteligência e efetividade na fiscalização e proteção da biodiversidade
	12 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	13 - Restauração de habitats terrestres e aquáticos
x	14 - Conservação de espécies ameaçadas
	15 - Manejo integrado do fogo

Indique – assinalando com um **X** – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

1- INTRODUÇÃO:

A introdução deverá abordar os seguintes itens:

- Contextualização da questão-chave abordada no Plano de Trabalho e justificativa para atendimento eixos temáticos prioritários de pesquisa assinalado(s) ;
- Relação e contribuição do Plano de Trabalho do bolsista para a questão chave apresentada;
- Ineditismo do Plano de Trabalho no contexto local;
- Caso o Plano de Trabalho seja a continuação de trabalhos de ciclos anteriores, deve-se deixar claro qual a novidade da pesquisa e novos desafios/questionamentos surgidos ao longo do trabalho que serão abordados neste ciclo, assim como **qual a relevância da continuidade do projeto** no contexto local.

A família Felidae abrange 14 gêneros e 40 espécies de felinos (Nowak & Paradiso, 1991, Wilson & Reeder, 2005), distribuídas globalmente, exceto na Austrália e na Antártida (Genaro; Adania; Gomes, 2001). O Brasil se destaca como o país com a maior diversidade de felinos silvestres do mundo: das 40 espécies conhecidas, 10 ocorrem na região neotropical, sendo 8 delas encontradas no território brasileiro (Oliveira & Cassaro, 2005).

Felinos silvestres como a onça-pintada (*Panthera onca*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e gato-maracajá (*Leopardus wiedii*) são predadores de topo da cadeia alimentar, desempenhando funções ecológicas fundamentais para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (Soulé & Terborgh, 1999), como o controle de populações de presas e redução da pressão exercida por herbívoros sobre as plantas (Terborgh et al 2001; Miller et al., 2001). No entanto, sua alta exigência ecológica, como a necessidade de vastas áreas de vida e com base de presas adequada, os torna vulneráveis a perturbações antrópicas (Swank & Teer, 1989). As principais ameaças são a perda e fragmentação de habitats e a caça (Ripple et al. 2014, Fernández-Sepúlveda e Martín 2022), o que tem levado a rápidos declínios populacionais (Gurrutxaga-San Vicente e Lozano-Valencia, 2006, Hernández Hernández, 2015).

Nessa perspectiva, predadores de topo de cadeia alimentar servem como indicadores da saúde do ecossistema. No entanto, a pressão humana sobre o ambiente natural tem drasticamente reduzido a distribuição dessas espécies, que em muitos casos estão cada vez mais limitadas a pequenas populações restritas a Unidades de Conservação (Silveira et al., 2006). Com o fim direcionar medidas de conservação de forma eficaz e priorizar recursos, é fundamental obter parâmetros mais precisos do que simplesmente a distribuição de presença ou ausência de felinos silvestres em uma região específica (Medellín et al., 2001; Sanderson et al., 2002). Dados populacionais como abundância e densidade podem informar avaliações de viabilidade populacional e orientar as estratégias para mitigar ameaças potenciais (Reed et al., 2003; Linkie et al., 2006). Portanto, é importante monitorar as populações dessas espécies nas Unidades de Conservação onde ocorrem, o que pode contribuir para a manutenção da integridade da comunidade local e a sua sobrevivência a longo prazo (Astete, 2010).

A densidade populacional é um dos aspectos mais fundamentais da ecologia populacional (Santini et al. 2022). No entanto é um parâmetro de difícil obtenção, pois demanda esforços de amostragem muito mais extensos do que parâmetros "simples" como ocupação ou índices de abundância relativa (Mackenzie et al., 2006, Trinca, 2014). Os felinos silvestres são um exemplo clássico deste problema, pois são difíceis de amostrar devido a seus hábitos crípticos e predominantemente noturnos, baixas densidades populacionais, e comportamento esquivo (Karanth et al., 2003). Isso é especialmente verdadeiro para os pequenos felinos, que tem sido negligenciados em relação aos felinos maiores e mais carismáticos como a onça-pintada e onça-parda (Galvez et al. 2023).

Nas últimas duas décadas, armadilhas fotográficas tem sido empregadas com crescente sucesso na avaliação e monitoramento da mastofauna terrestre, inclusive para estudar predadores e outras espécies de hábitos crípticos (Maffei et al., 2005; Soisalo & Cavalcanti, 2006). A maioria dos estudos de estimativa populacional é baseada na combinação de armadilhas fotográficas com modelos de captura-recaptura. O primeiro exemplo de aplicação de modelos de captura-recaptura com armadilhas fotográficas foi um estudo que estimou a população de tigres na Índia (Karanth, 1995). Desde então, uma série de pesquisas e recomendações sobre o uso de armadilhas fotográficas em conjunto com modelos de captura e recaptura para estimar a abundância de felídeos têm sido publicadas, incluindo espécies Neotropicais como a onça-pintada (Tobler & Powell, 2013; Soisalo & Cavalcanti, 2006; Salom-Pérez et al., 2007) e a jaguatirica (Maffei et al., 2005; Dillon, 2005; Haines et al., 2006).

Métodos baseados em captura e recaptura fotográfica requerem a identificação individual dos animais registrados nas fotografias, com base em seus padrões únicos de listras ou manchas na pelagem. Tradicionalmente, essa diferenciação é feita de manualmente, num processo demorado e suscetível a erros de classificação (Bohnett et al., 2023; Johansson et al., 2020). Para superar essas limitações, algoritmos avançados de classificação de imagens baseadas em inteligência artificial (IA) tem sido adotado de forma crescente. Um exemplo é o aplicativo de software Whiskerbook, um software que agiliza o processo de identificação individual de espécies de felinos em imagens de armadilhas fotográficas, e também melhora significativamente a precisão, aprimorando as pesquisas e conservação dessas espécies (Bohnett et al., 2023).

Diante disso, este estudo pretende combinar os registros de felinos silvestres já obtidos pelo pelo Programa Monitora na Floresta Nacional do Jamari (protocolo avançado TEAM) com uma ferramenta de IA (plataforma Whiskerbook) para estimar parâmetros populacionais para três espécies de felinos silvestres na referida unidade: onças-pintada (*Panthera onca*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), e gato-maracajá (*Leopardus wiedii*). Em particular, o estudo pretende estimar os seguintes parâmetros: número mínimo de animais vivos (MNA: Minimum Number Alive), densidade populacional, sobrevivência e recrutamento.

2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

O objetivo do presente projeto é estimar parâmetros populacionais de onça-pintada, jaguatirica e gato-maracajá no Floresta Nacional de Jamari, utilizando dados de armadilhas fotográficas e a plataforma de AI Whiskerbook. Mais especificamente, o projeto visa:

- Desenvolver projeto piloto incorporando plataforma de AI no fluxo de trabalho de identificação individual de felinos silvestres, no âmbito do Programa Monitora.
- Estimar o número mínimo de animais vivos (MNA: Minimum Number Alive) das espécies-alvo na área de estudo.
- Estimar a densidade populacional das espécies-alvo na área de estudo.
- Estimar a taxa de sobrevivência e recrutamento das espécies-alvo na área de estudo.

3 - METODOLOGIA

Área de estudo – A Floresta Nacional do Jamari é uma área protegida de 220,000 ha localizada no sudoeste da Amazônia brasileira (Figura 1). O clima é tropical de monções com temperaturas médias anuais > 26° C e precipitação média anual variando entre 2200 e 2500 mm (Alvares et al., 2013). A área é coberta por floresta tropical densa com trechos de floresta aberta; a elevação varia entre 100 e 300 m de altitude. Aproximadamente metade da unidade foi alocada como concessões para extração de espécies de madeira comercial > 40 cm de diâmetro na altura do peito. As operações começaram em 2010 e duas

concessões estão atualmente ativas. As concessões são exploradas sob técnicas de RIL em ciclos de rotação de 25 a 30 anos.

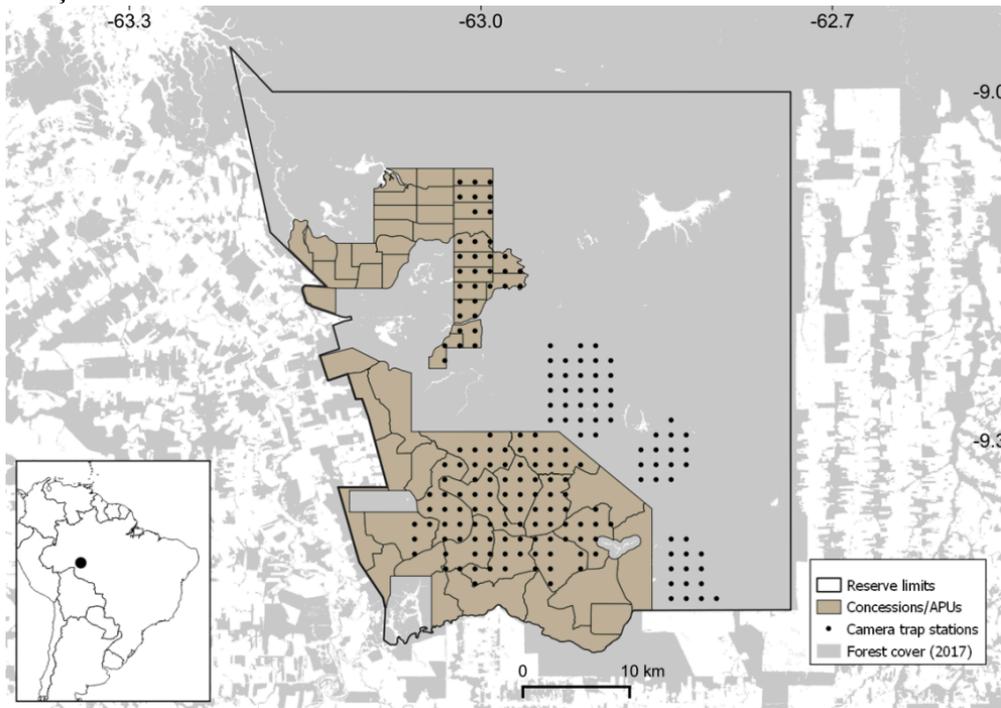


Figura 1. Mapa da Floresta Nacional do Jamari no sudoeste da Amazônia brasileira, mostrando as áreas de concessão e a distribuição das estações de armadilhas fotográficas.

Armadilhas fotográficas – A Floresta Nacional do Jamari foi amostrada pelo Programa Monitora com armadilhas fotográficas entre os anos de 2016 e 2021. No total, 200 estações amostrais foram amostradas uma ou mais vezes durante esse período, incluindo locais onde houve manejo florestal e áreas de referência onde não houve manejo (Figura 1). Todas as imagens obtidas foram armazenadas na plataforma Wildlife Insights, que permite o acesso e edição das imagens on-line (Ahumada et al. 2020). Uma avaliação preliminar indica que as armadilhas registraram pelo menos 137 fotos de onça-pintada, 431 fotos de jaguatirica, e 201 fotos de maracajá durante o monitoramento.

Seleção das imagens – O projeto utilizará os dados de armadilhas fotográficas já coletados pelo Programa Monitora. As imagens já foram processadas e identificadas até o nível de espécie, e estão armazenadas na página do projeto na plataforma Wildlife Insights (<http://n2t.net/ark:/63614/w12002562>). A partir da avaliação dos registros disponíveis na Wildlife Insights, o conjunto inicial de imagens de felinos será descrito detalhadamente, indicando o número de fotos e sequências disponíveis para cada espécie alvo.

Processamento com inteligência artificial – As imagens obtidas serão submetidas ao processamento na plataforma Whiskerbook (<https://www.whiskerbook.org/>), uma ferramenta especializada em identificação de animais com marcações individuais, incluindo felinos (Bohnett et al., 2023). O Whiskerbook realiza o processamento em lote das imagens para reconhecimento de padrões, permitindo a identificação individual dos animais. O programa também oferece a opção de comparação manual das imagens através do "correspondente visual", ou a utilização de algoritmos para identificar características físicas, padrões e grau de similaridade entre eles.

Análise dos dados – Os dados de identificação individual serão analisados de três formas. Primeiramente, será estimado o número mínimo de número animais vivos (MNA: *Minimum Number Alive*) de cada espécie presentes a cada ano amostrado na área de estudo. O MNA é um indicador simples de abundância populacional, intuitivo e geralmente confiável como indicador de abundância relativa (Graipel et al. 2014, Ross et al. 2022).

A depender da quantidade e qualidade dos registros (por exemplo, distribuição das recapturas no espaço e no tempo), será estimada a densidade populacional por meio do método SECR (*Spatially Explicit Capture-Recapture*). O SECR se tornou o método padrão para estimativas populacionais de animais com marcas naturais (Mendonça et al., 2023; Boron et al., 2016; Tobler et al., 2013; Borchers & Efford, 2007). Os modelos SCR estimam a densidade a partir de dois parâmetros principais, a probabilidade de captura e um parâmetro de escala que reflete o uso do espaço pela espécie-alvo (Anderson et al. 2022). A

estimativa do parâmetro de escala requer dados de recapturas bem distribuídas espacialmente. Portanto, a viabilidade da estimativa de densidade por esse método dependerá da estrutura dos dados obtidos.

A terceira análise populacional será uma estimativa da taxa de sobrevivência e recrutamento anuais das espécies-alvo. Estes parâmetros demográficos são fundamentais para a dinâmica das populações e o conhecimento sobre sua magnitude e variação são importantes informações para a conservação e manejo de espécies (Schaub e Royle, 2014). Para isso, será utilizado o modelo Jolly-Seber, que fornece estimativas de abundância, sobrevivência e recrutamento a partir de dados de captura-recaptura (Schwarz 2001, Royle 2008).

Todas as análises serão conduzidas no software R (R Core Team 2023).

4 - RESULTADOS ESPERADOS

Através do processamento de todas as imagens de onça-pintada, jaguatirica e gato-maracajá, utilizando a plataforma Whiskerbook, espera-se: (i) identificar os indivíduos das espécies-alvo registrados pelo Monitora na área de estudos, (ii) estimar o número mínimo de animais vivos cada espécie, (iii) estimar a densidade populacional de cada espécie (a depender da quantidade e qualidade dos dados obtidos nas etapas anteriores), e (iv) estimar os parâmetros sobrevivência e recrutamento das espécies-alvo. Os resultados podem contribuir para melhor compreensão da ecologia das espécies estudadas na Flona do Jamari, além de fornecer orientações de ajustes que maximizem os benefícios para as populações de felídeos e a biodiversidade em geral.

5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Os felinos desempenham papel fundamental na manutenção do equilíbrio ecológico, controlando as populações de presas e influenciando a estrutura das comunidades biológicas. Uma melhor compreensão sobre sua abundância e dinâmica populacional poderá contribuir para estratégias de conservação e manejo de suas populações.

É importante destacar que este trabalho está alinhado com ações específicas previstas no Plano de Ação Nacional para a Conservação de Pequenos Felinos (PAN), especificamente no que diz respeito à quantificação da abundância relativa das espécies-alvo do PAN em Unidades de Conservação. Essa iniciativa demonstra o alinhamento da pesquisa com as diretrizes estabelecidas para a conservação da fauna brasileira, fortalecendo os esforços para a proteção desses importantes predadores e para a preservação dos ecossistemas onde ocorrem.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Levantamento bibliográfico;

Etapa 2 – Triagem das imagens;

Etapa 3 – Análise estatística dos dados e interpretação dos resultados;

Etapa 4 – Redação do relatório parcial.

Etapa 5 – Elaboração de relatório final/artigo científico.

Etapa	Set/24	Out/23	Nov/24	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25	Jun/25	Jul/25	Ago/25
1	x	x	x	x	x							
2		x	x	x	x							
3				x	x	x	x					
4					x	x	x					
5								x	x	x	x	x

Marque com um X o período correspondente a cada uma das etapas. Podem ser acrescentadas novas etapas caso necessário

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, D.P., ROUCO, C., LATHAM, M.C. AND WARBURTON, B., 2022. Understanding spatially explicit capture–recapture parameters for informing invasive animal management. *Ecosphere*, 13(11), p.e4269.
- AHUMADA, J.A., FEGRAUS, E., BIRCH, T., FLORES, N., KAYS, R., O'BRIEN, T.G., PALMER, J., SCHUTTLER, S., ZHAO, J.Y., JETZ, W. AND KINNAIRD, M., 2020. Wildlife insights: A platform to maximize the potential of camera trap and other passive sensor wildlife data for the planet. *Environmental Conservation*, 47(1), pp.1-6.
- ASTETE, P. S. E. Ecologia da onça-pintada nos parques nacionais Serra da Capivara e Serra das Confusões, Piauí. 2010.
- BORCHERS DL, AND EFFORD MG. Spatially explicit maximum likelihood methods for capture–recapture studies. *Biometrics*. 2007; 64: 377–385.
- BOHNETT, Eve et al. Human expertise combined with artificial intelligence improves performance of snow leopard camera trap studies. *Global Ecology and Conservation*, v. 41, p. e02350, 2023.
- BORON, V., TZANOPOULOS, J., GALLO, J., BARRAGAN, J., JAIMES-RODRIGUEZ, L., SCHALLER, G. AND PAYÁN, E., 2016. Jaguar densities across human-dominated landscapes in Colombia: the contribution of unprotected areas to long term conservation. *PloS one*, 11(5), p.e0153973.
- BRIGHT ROSS, J.G., NEWMAN, C., BUESCHING, C.D. ET AL. Preserving identity in capture–mark–recapture studies: increasing the accuracy of minimum number alive (MNA) estimates by incorporating inter-census trapping efficiency variation. *Mamm Biol* 102, 567–580 (2022).
<https://doi.org/10.1007/s42991-021-00210-6>.
- CAUGHLEY, G., 1977. Análise de populações de vertebrados. Nova York: John Wiley & Sons. 234 págs.
- DILLON, A. Ocelot density and home range in Belize, Central America: camera trapping and radio telemetry. 2005. 136 p. Dissertation (Master in Fisheries and Wildlife Sciences).
- FERNÁNDEZ-SEPÚLVEDA, J., MARTÍN, C.A. Conservation status of the world's carnivorous mammals (order Carnivora). *Mamm Biol* 102, 1911–1925 (2022). <https://doi.org/10.1007/s42991-022-00305-8>
- GÁLVEZ, N., INFANTE-VARELA, J., DE OLIVEIRA, T.G., CEPEDA-DUQUE, J.C., FOX-ROSALES, L.A., MOREIRA, D., HUARANCA, J.C., DI BITETTI, M.S., CRUZ, P., TIRELLI, F.P. AND CUSACK, J., 2023. Small Wild Felids of South America: A Review of Studies, Conservation Threats, and Research Needs. *Neotropical Mammals: Hierarchical Analysis of Occupancy and Abundance*, pp.13-41.
- GENARO, G.; ADANIA, C.H.; GOMES, M.S. Pequenos felinos brasileiros: desconhecidos e ameaçados. *Rev. Ciência Hoje*. Vol. 29, nº 170, 34-39 p. Abril, 2001.
- GRAIPEL, M.E., HERNÁNDEZ, M.I.M. AND SALVADOR, C., 2014. Evaluation of abundance indexes in open population studies: a comparison in populations of small mammals in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74, pp.553-559.
- GURRUTXAGA SAN VICENTE, M., E LOZANO-VALÊNCIA, PJ (2006). Efeitos da fragmentação do habitat e perda de conectividade ecológica dentro do dinâmica territorial. *Revista de Geografia*, 16, 35–54 pp.
- HAINES, A.M.; JANECKA, J.E.; TEWES, M.E.; GRASSMAN Jr. L.I.; MORTON, P. The importance of private lands for ocelot *Leopardus pardalis* conservation in the United States. *Oryx*, Oxford, v. 40. n. I. p. 90-94. jan. 2006.
- HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, JC (2015). Fatores de coexistência entre mamíferos carnívoros: segregar ou competir? *Elementos* 100, 47–52 pp.
- JOHANSSON, Örjan et al. Erros de identificação em estudos de armadilhas fotográficas resultam em superestimação sistemática da população. *Relatórios científicos*, v. 10, n. 1, pág. 6393, 2020.
- KARANTH, K. U. Estimating tiger *Panthera onca* populations from camera-trap data using capture–recapture models. *Biological Conservation*, Barking, v. 71, n. 3, p. 333-338, 1995.
- KARANTH, U., NICHOLS, JD e CULLEN, JRL, 2003. DI BITETTI, MS, PAVIOLO, A. e DE ANGELO, C., 2006. Densidade, uso de habitat e padrões de atividade de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) na Mata Atlântica de Misiones, Argentina. *Jornal de Zoologia*, vol. 270, não. 1, páginas 153-163.

- KASPER, CB; SCHNEIDER, A.; OLIVEIRA, TG Área de vida e densidade de três felídeos simpátricos na Mata Atlântica do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 76, p. 228-232, 2016.
- LINKIE, M., CHAPRON, G., MARTYR, D. J., HOLDEN, J., & LEADERWILLIAMS, N., 2006. Assessing the viability of tiger subpopulations in a fragmented landscape. *Journal of Applied Ecology* 43: 576–586.
- MAFFEI, L., NOSS, AJ, CUÉLLAR, E. e RUMIZ, DI, 2005. Densidades populacionais, atividade e comportamento de jaguatirica (*Felis pardalis*) nas florestas secas do leste da Bolívia: dados de captura fotográfica. **Jornal de Ecologia Tropical**, vol. 21, n. 3, páginas 1-6.
- MACKENZIE, Darryl I. et al. *Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence*. Elsevier, 2017.
- MEDELLIN, R. A., CHETKIEWICZ, C., RABINOWITZ, A., REDFORD, K. H., ROBINSON, J. G., SANDERSON, E. W. & TABER, A. (eds.), 2001. *El Jaguar en el nuevo milenio: una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América*. Universidad Nacional Autónoma de México & Wildlife Conservation Society. México, D.F, México.
- MENDONÇA, E.N., ALBERNAZ, A.L., COSTA LOPES, A.M. AND CARVALHO JR, E.A., 2023. Jaguar density in the most threatened ecoregion of the Amazon. *Mammalia*, 87(3), pp.209-213.
- MILLER, B., DUGELBY, B., FOREMAN, D., MARTINEZ DEL RÍO, C., NOSS, R., PHILLIPS, M., READING, R., SOULÉ, M. E., TERBORGH, J. & WILLCOX, L., 2001. The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems. *Endangered Species UPDATE* 18: 202-210.
- NOWAK, R.M.; PARADISO, J.L. *Walker's Mammals of the world*. John Hopkins University Press. Vol. 2. 5. ed. 1184-1219 p. Baltimore: 1991.
- OLIVEIRA, T.Gomes; CASSARO, K. *Guia de campo dos felinos do Brasil*. Instituto PróCarnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo: 2005, 80p.
- REED, D. H., O'GRADY, J. J., BROOK, B. W., BALLOU, J. D. & FRANKHAM, R., 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. *Biological Conservation* 113: 23–34.
- R CORE TEAM (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RIPPLE, W.J., ESTES, J.A., BESCHTA, R.L., WILMERS, C.C., RITCHIE, E.G., HEBBLEWHITE, M., BERGER, J., ELMHAGEN, B., LETNIC, M., NELSON, M.P. AND SCHMITZ, O.J., 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167), p.1241484.
- SALOM-PÉREZ, R.; CARRILLO, E.; SAÉNZ, J.C.; MORA, J.M. Critical condition of the jaguar (*Panthera onca*) in Corcovado National Park, Costa Rica. **Oryx**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 51-56, 2007.
- SANDERSON, E. W., REDFORD, K. H., CHETKIEWICZ, C. B., MEDELLIN, R., RABINOWITZ, A., ROBINSON, J. & TABER, A. 2002. Planning to Save a Species: the Jaguar as a Model. *Conservation Biology* 16: 58–72.
- SANTINI, L., BENÍTEZ-LÓPEZ, A., DORMANN, C.F. AND HUIJBREGTS, M.A., 2022. Population density estimates for terrestrial mammal species. *Global Ecology and Biogeography*, 31(5), pp.978-994.
- SCHAUB, M. AND ROYLE, J.A., 2014. Estimating true instead of apparent survival using spatial Cormack–Jolly–Seber models. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(12), pp.1316-1326.
- SCHWARZ, C.J., 2001. The Jolly-Seber model: more than just abundance. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 6, pp.195-205.
- Royle, J.A., 2008. Modeling individual effects in the Cormack–Jolly–Seber model: a state–space formulation. *Biometrics*, 64(2), pp.364-370.
- SILVEIRA, L.; JÁCOMO, A. T. A.; BINI, L. M. Carnivore distribution and abundance patterns along the Cerrado-Pantanal corridor, southwestern Brazil. In: **I Workshop de Pesquisa para a Conservação de Carnívoros Neotropicais**. IBAMA, São Paulo, Brazil. 2006. p. 129-144.
- SOISALO, M. K.; CAVALCANTI, S. M.C. Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-trap and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, Barking, v. 129, n. 4, p. 187-196, 2006.
- SOULÉ, M. E & TERBORGH, J., (eds.), 1999. *Continental Conservation: Scientific Foundations of Regional Reserve*. Island Press, Washington, DC, USA. 238 p.
- SWANK, W. G. & TEER, J. G. 1989. Status of the Jaguar-1987. *Oryx* 23: 14-21.
- TERBORGH, J., 1988. The big things that run the world - a sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology* 2: 402-403.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, P.V.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G.H.; LAMBERT, T.D. & BALBAS. Ecological meltdown in tropical predator-free forest fragments. Science, Washington, DC: 2001.

TOBLER, M.W., CARRILLO-PERCASTEGUI, S.E., HARTLEY, A.Z. AND POWELL, G.V., 2013. High jaguar densities and large population sizes in the core habitat of the southwestern Amazon. Biological Conservation, 159, pp.375-381.

TOBLER, Mathias W.; POWELL, George VN. Estimating jaguar densities with camera traps: problems with current designs and recommendations for future studies. Biological conservation, v. 159, p. 109-118, 2013.

TRINCA, Cristiano Trapé et al. Densidade populacional de felídeos e riqueza de mamíferos terrestres no sul da Amazônia. 2014.

WILSON, D.E; REEDER, D.M. Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference. The Johns Hopkins University Press. Vol. 2. 3. ed. 232-628 p. Baltimore: 2005.

8 - RESSALVAS

(1) Para o objetivo "avaliar o potencial da plataforma de AI (...)" não ficou claro como será executado - através da comparação manual?

Talvez a expressão "avaliar o potencial da plataforma" não tenha sido uma boa escolha. O objetivo do projeto não é avaliar se a plataforma Whiskerbook é mais eficiente do que a identificação manual, pois já existem estudos indicando isso (e.g., BOHNETT et al. 2023). Portanto, reformulamos o objetivo como "Desenvolver projeto piloto incorporando plataforma de AI no fluxo de trabalho de identificação individual de felinos silvestres, no âmbito do Programa Monitora".

(2) O enquadramento no tema 9 não ficou claro, sugiro desmarcá-lo.

Tema (eixo temático) 9 foi desmarcado, conforme sugestão do avaliador.



Documento assinado eletronicamente por **Elildo Alves Ribeiro De Carvalho Junior**, **Analista Ambiental**, em 28/08/2024, às 10:37, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **19589337** e o código CRC **8377FFFA**.