

MONITORAMENTO COM DRONE TERMAL: PRIMEIROS REGISTROS DE *Coendou baturitensis*

(*Thermal drone monitoring: first records of coendou baturitensis*)

Igor Freitas GUTIERREZ^{2*}; Jylanne Vasconcelos LIMA¹; Nádia SANTOS-CAVALCANTE¹; Vivian Rodrigues LOPES¹; Fabiano Rodrigues de MELO⁴; Gaston Andrés Fernandez GINÉ⁶; Hugo FERNANDES-FERREIRA²

¹Universidade Estadual do Ceará (UECE); ²Laboratório de Conservação de Vertebrados (UECE, Quixadá); ³Seteg Soluções Geológicas e Ambientais; ⁴Dpto de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa; ⁵Museu de História Natural do Ceará (MHNCE/UECE); ⁶Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. *E-mail: igor.gutierrez@aluno.uece.br

ABSTRACT

*Technological advances have enabled new methods for surveying fauna, such as the use of drones. This study aimed to evaluate the effectiveness of drones with thermal sensors in detecting *Coendou baturitensis*, an arboreal rodent popularly known as porcupine. Carried out in the municipality of Mulungu, in a fragment of the Atlantic Forest located in the Caatinga biome, the study involved three night flights, totaling 43 minutes (0.7 hours) of flight time. During this period, three individuals of *Coendou baturitensis* were recorded, with an encounter rate of 4.28 individuals per hour. The results demonstrate the efficiency of thermal drones for detecting and monitoring this species. Despite its proven effectiveness, we recommend conducting comparative studies with other fauna monitoring methods to validate and improve this technique.*

Keywords: Fauna survey; urchin; thermal sensor.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico tem permitido o surgimento de novos e mais eficientes métodos de levantamento da fauna. Um desses exemplos são os drones. Essa tecnologia permite que os pesquisadores monitorem locais de difícil acesso, os quais demandam grandes esforços e recursos para serem monitorados do modo tradicional (ZHANG *et al.*, 2020).

Drones, principalmente aqueles que possuem sensores térmicos, têm contribuído nas pesquisas relacionadas à vida selvagem, principalmente quando se trata de estudos direcionados a mamíferos arborícolas (BERANEK *et al.*, 2020). Estes, em sua maioria, são animais que habitam locais remotos e passam a maior parte de suas vidas no dossel das florestas, o que dificulta a realização de estudos direcionados a sua ecologia e área de vida (SPAAN *et al.*, 2019).

Na ordem Rodentia, a família Erethizontidae é composta por três gêneros (*Chaetomys* Gray, 1850, *Erethizon* F. Cuvier, 1823, *Coendou* Lacépède, 1799) e 17 espécies de roedores arborícolas. Conhecidos mais comumente como porcos-espinhos ou ouriços, vivem no dossel das florestas e se alimentam principalmente de folhas, frutos e cascas (DE ABREU *et al.*, 2017).

Espécies do gênero *Coendou*, como por exemplo, *Coendou baturitensis*, apresentam hábitos crípticos, com período de atividade noturno, dificultando seu encontro por parte do pesquisador (BRAGA-PEREIRA *et al.*, 2022). Tradicionalmente, a amostragem das espécies deste gênero é realizada através de censo visual por busca ativa, ou seja, o observador precisa

caminhar por meio da floresta em busca dos animais nos extratos florestais (OLIVEIRA *et al.*, 2012; GINÉ *et al.*, 2012).

Este método demanda um grande esforço amostral, muitas horas de busca (>21 horas) podem ser demandadas para encontrar um único indivíduo do gênero *Coendou* (GINÉ *et al.*, 2012). Considerando a necessidade de técnicas mais eficientes para a amostragem de *Coendou baturitensis*, este estudo teve como objetivo analisar se drones com sensores térmicos são capazes de detectar esta espécie e avaliar a eficiência do método em questão.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Mulungu, situado na Serra de Baturité, um remanescente de Mata Atlântica (brejo de altitude) inserido no bioma da Caatinga, no estado do Ceará. A inspeção termográfica foi realizada com a utilização de um drone do modelo DJI Mavic 3 Thermal, no dia 22 de outubro de 2022. O drone estava equipado com uma câmera óptica (sensor RGB) de 48 MP e com sensor CMOS de 1/2".

A câmera termográfica possuía uma resolução de 640 x 512 pixels a 30Hz e distância focal equivalente de 40mm. A estabilidade da câmera durante os voos foi mantida por meio de um gimbal de 3 eixos. Em todos os voos foram priorizados a utilização da imagem térmica. Cada voo teve uma durabilidade média de 15 a 20 minutos.

Foram realizados três voos aleatórios, todos usando como base o DJI Pilot Software. Os voos foram realizados no período noturno, entre 20:00h e 22:00h, mantendo uma distância entre 10 a 20 metros do dossel das árvores e uma velocidade média horizontal de 5km/h. Para calcular a eficiência do método, utilizou-se o programa Microsoft Excel. A taxa de encontro dos animais foi analisada através da razão entre o número de animais identificados e o tempo total de duração da inspeção ($TE = NA / TT$).

Para determinar que os animais registrados através da inspeção termal pertenciam a espécie *Coendou baturitensis*, considerou-se a região em que foi realizado o registro e aspectos taxonômicos possíveis de serem observados. Todas as análises foram feitas por observadores de alta experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante este estudo, registramos no total 3 indivíduos adultos, todos pertencentes à espécie *Coendou baturitensis*. Foram totalizados 43 minutos (0,7 horas) de inspeção. A taxa de encontro por inspeção termal foi de 4,28 indivíduos / hora de voo. Os resultados apresentam pela primeira vez registros da espécie *Coendou baturitensis* por meio da tecnologia de drone termal e atestam a eficiência deste método para amostragem desta espécie, abrindo espaço para que novos testes possam ser realizados com outras espécies do gênero *Coendou*, como por exemplo *C. subspinosus*, espécie criticamente ameaçada de extinção.

Os primeiros registros foram realizados às 20h55, apenas dois minutos após a decolagem do drone. Identificamos dois indivíduos na mesma área de voo, a cerca de 20 metros de distância um do outro, cada um em uma árvore distinta. O terceiro indivíduo foi avistado em outra área de voo, às 21h53, onze minutos após a decolagem. Neste caso, foi possível localizar

o animal e caminhar até o seu encontro para realizar observações visuais e fazer o registro fotográfico.

Nos registros desse trabalho, foi possível detectar imagens dos animais em contraste com o ambiente, o que contribuiu para confirmar os registros de *C. baturitensis*. Os primeiros registros foram realizados as 20h55, apenas dois minutos após a decolagem do drone. Identificamos dois indivíduos na mesma área de voo, a cerca de 20 metros de distância um do outro, cada um em uma árvore distinta. O terceiro indivíduo foi avistado em outra área de voo, as 21h53, onze minutos após a decolagem. Neste caso, foi possível localizar o animal e caminhar até o seu encontro para realizar observações visuais e fazer o registro fotográfico.

Nos registros desse trabalho, ao contrário do que é apresentado por Zhang *et al.* (2020), foi registrado imagens dos animais em contraste com o ambiente, o que contribuiu para confirmar os registros de *C. baturitensis*. Acredita-se que pelo fato dos voos terem sido realizados em uma altitude relativamente baixa e que os animais registrados encontravam-se na parte alta das florestas, com pouca sobreposição de galhos nas imagens, foram fatores que contribuíram para esse resultado. Portanto, a qualidade do registro pode estar diretamente relacionada com a técnica de voo e as características ecológicas do animal de estudo.

Embora os resultados sejam promissores, ainda há diversos fatores que precisam ser analisados antes de determinar se este é, de fato, um método mais eficaz que os demais existentes. Para a espécie foco deste estudo, ainda não existem estudos comparativos entre a técnica de amostragem por drones com sensores térmicos e as metodologias de busca ativa ou o uso de armadilhas fotográficas. Portanto, análises comparativas entre os métodos de amostragem existentes ainda precisam ser realizadas.

A utilização de drones com sensores térmicos para estudos de conservação ainda é algo que precisa ser meticulosamente avaliada, pois se trata de uma tecnologia cara, tornando-a bastante inacessível para muitos pesquisadores (SANTOS *et al.*, 2023). Além disso, é essencial investir em cursos preparatórios específicos para o uso de drones, com foco nos drones térmicos, considerando que os voos serão realizados à noite, o que exige um cuidado ainda maior durante os voos. Isso inclui também a obtenção das licenças apropriadas para o uso dos drones. Essas são despesas que devem ser incluídas no orçamento do projeto antes da aquisição do equipamento (KAYS *et al.*, 2018).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o uso de drones com sensores térmicos se mostrou eficiente para a amostragem da espécie *Coendou baturitensis*, garantindo os primeiros registros da espécie por meio deste método. Ademais, a avaliação da eficiência do método para este estudo revelou resultados expressivos, que servirão como base para estudos futuros mais robustos a respeito dessa tecnologia.

REFERÊNCIAS

BERANEK, C.T.; ROFF, A.; DENHOLM, B.; HOWELL, L.G.; WITT, R.R. Testando um protocolo de detecção e validação de drones em tempo real para o coala (*Phascolarctos cinereus*). **Mammalogia Australiana**, v.43, n.2, p.260-264, 2020.

BRAGA-PEREIRA, F.; MORCATTY, T.Q.; EL BIZRI, H.R.; TAVARES, A.S.; MERO-RONCAL, K.; GONZÁLEZ-CRESPO, C.; BERTSCH, C.; RAMOS RODRÍGUEZ, C.; BARDALES-ALVITAS, C.; DE MÜHLEN, E.M.; BERNÁRDEZ-RODRÍGUEZ, G.F.; PAIM, F.P.; SEGURA TAMAYO, J.; VALSECCHI, J.; GONÇALVES, J.; TORRES-OYARCE, L.; PEREIRA LEMOS, L.; DE MATTOS VIEIRA, M.A.R.; JOGADOR, M.; GILMORE, M.P.; ANGULO PÉREZ, N.C.; DA NÓBREGA ALVES, R.R.; PERES, C.A.; PÉREZ-PENA, P.E.; PREFEITO, P. Congruence of local ecological knowledge (LEK)-based methods and line-transect surveys in estimating wildlife abundance in tropical forests. **Methods in Ecology and Evolution**, v.13, n.3, p.743-756, 2022.

DE ABREU, T.C.K.; ROSA, C.A.; AXIMOFF, I.; PASSAMANI, M. New record of feeding behavior by the porcupine *Coendou spinosus* (F. Cuvier, 1823) in high-altitude grassland of the Brazilian Atlantic Forest. **Mammalia**, v.81, n.5, p.523-526, 2017.

GINÉ, G.A.F.; DUARTE, J.M.B.; MOTTA, T.C.S.; FARIA, D. Activity, movement and secretive behavior of a threatened arboreal folivore, the thin-spined porcupine, in the Atlantic forest of southern Bahia, Brazil. **Journal of Zoology**, v.286, n.2, p.131-139, 2012.

KAYS, R.; SHEPPARD, J.; MCLEAN, K.; WELCH, C.; PAUNESCU, C.; WANT, V.; KRAVIT, G.; CROFOOT, M. Hot monkey, cold reality: surveying rainforest canopy mammals using drone-mounted thermal infrared sensors. **International Journal of Remote Sensing**, v.40, n.1, p.1-13, 2018.

OLIVEIRA, P.A.; LIMA, R.B.S.; CHIARELLO, A.G. Home range, movements and diurnal roosts of the endangered thin-spined porcupine, *Chaetomys subspinosus* (Rodentia: Erethizontidae), in the Brazilian Atlantic Forest. **Mammalian Biology**, v.77, n.2, p.97-107, 2012.

SANTOS, P.M.; KAIZER, M.C.; MOREIRA, D.O.; MELO, F.R.; MENDES, S.L. Every flight is a surprise: first records of the southern maned three-toed sloth (*Bradypus crinitus*: Bradypodidae) through drones. **Mammalia**, v.87, n.3, p.223-227, 2023.

SPAAN, D.; BURKE, C.; MCAREE, O.; AURELI, F.; RANGEL-RIVERA, C.E.; HUTSCHENREITER, A.; LONGMORE, S.N.; MCWHIRTER, P.R.; WICH, S.A. Thermal infrared imaging from drones offers a major advance for spider monkey surveys. **Drones**, v.3, 2019. <http://doi.org/10.3390/drones3020034>.

ZHANG, H.; WANG, C.; TURVEY, S.T.; SUN, Z.; TAN, Z.; YANG, Q.; LONG, W.; WU, X.; YANG, D. Thermal infrared imaging from drones can detect individuals and nocturnal behavior of the world's rarest primate. **Global Ecology and Conservation**, v.23, 2020. <http://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e011101>.