

## Monitoramentos de *Panthera onca* deve incluir estudos de longo prazo e abordagens genéticas

### Monitoring of *Panthera onca* should include long-term studies and genetic approaches

### El seguimiento de *Panthera onca* debe incluir estudios a largo plazo y enfoques genéticos

Fabio Angeoletto

<https://orcid.org/0000-0002-3084-3928>

fabio\_angeoletto@yahoo.es

Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondonópolis, UFR

Felipe Alencar da Silva Nogueira

<https://orcid.org/0000-0002-6729-1178>

feliipegeoflorestal@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondonópolis, UFR

Jeater Waldemar Maciel Correa Santos

<https://orcid.org/0000-0003-0486-6517>

jeater@ufr.edu.br

Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondonópolis, UFR

Alesson Pires Maciel Guirra

<https://orcid.org/0000-0003-4201-3574>

engeoguirra@gmail.com

Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, UFVJM

**Resumo:** Onças-pintadas (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) são predadores do topo de cadeias alimentares, e sua ocorrência é um bom indicador de qualidade ambiental. O estudo das onças-pintadas, incluindo seu comportamento, ecologia e conservação, tem atraído atenção significativa da comunidade científica. Realizamos uma análise cienciométrica sobre estudos da biologia da onça-pintada através do uso de armadilhas fotográficas nos biomas Cerrado e Pantanal. Nossa análise revelou que conflitos entre agricultores e pecuaristas são um impacto importante na ecologia do movimento dos felinos. Encontramos duas lacunas importantes: uma escassez de estudos com uma abordagem genética sobre a biologia das onças, e que incluem a ecologia do movimento da espécie nos biomas Cerrado e Pantanal. Ademais, na maioria dos estudos as onças foram monitoradas por períodos curtos, o que limita a qualidade dos dados obtidos.

**Palavras-chave:** corredor ecológico, ecologia do movimento; câmeras trap, bioma Cerrado, bioma Pantanal.

**Abstract:** Jaguars (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) are predators at the top of food chains, and their occurrence is a good environmental indicator. The study of jaguars,

including their behavior, ecology, and conservation, has attracted significant attention from the scientific community. We carried out a scientometric analysis on studies of jaguar biology using camera traps in the Cerrado and Pantanal biomes. Our analysis revealed that conflicts between farmers and ranchers have an important impact on the ecology of the feline movement. We found two important gaps: a scarcity of studies with a genetic approach to the biology of jaguars, which include the ecology of the species movement in the Cerrado and Pantanal biomes. Furthermore, in most studies, jaguars were monitored for short periods, which limits the quality of the data obtained. **Keywords:** ecological corridor, move ecology, trap cameras, Cerrado biome, Pantanal biome.

**Resumen:** Los jaguares (*Panthera onca* Linnaeus, 1758) son depredadores en la cima de las cadenas alimentarias y su presencia es un buen indicador de cualidad ambiental. El estudio de los jaguares, incluido su comportamiento, ecología y conservación, ha atraído una importante atención por parte de la comunidad científica. Realizamos un análisis cientométrico sobre estudios de la biología del jaguar mediante el uso de cámaras trampa en los biomas Cerrado y Pantanal. Nuestro análisis reveló que los conflictos entre agricultores y ganaderos tienen un impacto importante en la ecología del movimiento de los felinos. Encontramos dos lagunas importantes: una escasez de estudios con enfoque genético sobre la biología del jaguar, y que incluyan la ecología del movimiento de la especie en los biomas Cerrado y Pantanal. Además, en la mayoría de los estudios los jaguares fueron monitoreados por períodos cortos, lo que limita la calidad de los datos obtenidos.

**Palabras clave:** corredor ecológico, ecología del movimiento, cámaras trampa, bioma Cerrado, bioma Pantanal.

## INTRODUÇÃO

As onças-pintadas são um predador de ponta e integram o conceito de espécie-chave. Elas controlam os níveis populacionais de presas, como a fauna herbívora e comedora de sementes, e dessa forma mantêm a integridade estrutural dos sistemas florestais. Elas são, portanto, um bom indicador ambiental (Nuñez et al., 2000). O estudo das onças-pintadas, incluindo seu comportamento, ecologia e conservação, tem atraído atenção significativa da comunidade científica. Realizamos uma análise cientométrica sobre estudos da biologia da onça-pintada através do uso de armadilhas fotográficas (*cameras trap*), nos biomas Cerrado e Pantanal.

Nosso objetivo foi compilar informações relevantes sobre a ecologia do movimento de onças-pintadas para um amplo estudo de conservação da biodiversidade da região do corredor ecológico entre o Pantanal e o Cerrado, na bacia do rio São Lourenço, Mato Grosso. Este projeto vem sendo desenvolvido através de uma parceria entre os pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Rondonópolis e das Universidades de Reading e Surrey, no Reino Unido. Nesta nota científica, discutiremos as principais descobertas desta análise, bem como identificaremos lacunas na pesquisa sobre estes felinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Usando as bases de dados da *Web of Science* e da *Scopus*, aplicamos a busca no título, título, resumo e palavras-chave dos artigos pelos termos *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), junto a armadilha fotográfica nos biomas Pantanal e Cerrado. Utilizamos o operador booleano AND, para encontrar todos os termos separados pelo operador, o símbolo de truncamento de asterisco para obter plurais e variações dos termos e as aspas para pesquisar termos compostos, conforme a cadeia de caracteres a seguir: “*panther\* onc\**” AND “*camera trap\**” AND *pantan\** OR *cerrado*.

Obtivemos da *Web of Science* o total de 18 artigos com 57 variáveis bibliométricas no formato de arquivo de texto simples (.txt) e da *Scopus* o total de 18 artigos com outras 52 variáveis no formato de valores separados por vírgulas (.csv). Com o pacote *Bibliometrix* do software R (Aria & Cuccurullo, 2017) os arquivos .txt e .csv foram unidos em uma única tabela, sendo removidos um dos artigos que estavam duplicados, ou seja, aqueles que ocorriam em mais de uma das bases de dados, resultando no total de 19 artigos com 30 variáveis bibliométricas.

As análises cienciométricas foram realizadas usando a extensão da interface *web* do *Bibliometrix*, o *Biblioshiny*, o qual também é uma ferramenta de código aberto que abrange uma gama de análises quantitativas para mapeamento científico. Seguindo esses procedimentos, pretendemos fornecer uma análise abrangente do estado atual da pesquisa ecológica do movimento da onça-pintada nos biomas Pantanal e Cerrado, contribuindo com *insights* valiosos para a comunidade científica interessada na conservação e ecologia dos grandes felinos.

### Principais informações sobre a biologia de *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) nos artigos selecionados

1. Os estudos de Araújo et al. (2021) focaram no uso de armadilhas para captura de felinos de grande porte. As descobertas forneceram informações valiosas sobre técnicas de captura de grandes felinos, que podem ser cruciais para os esforços de conservação e pesquisa.
2. A pesquisa de De Souza et al. (2018) examinou o uso do habitat, a pecuária e o conflito entre humanos e animais selvagens no Pantanal, revelando as complexas interações entre onças-pintadas e atividades humanas em paisagens fragmentadas.
3. Cabral et al. (2017) documentaram os mamíferos de médio a grande porte no Cerrado do Brasil, contribuindo para a compreensão da diversidade de mamíferos neste habitat.
4. Eriksson et al. (2022) investigaram o impacto dos subsídios aquáticos sobre um predador de ponta, demonstrando a influência dos recursos aquáticos no comportamento territorial e na densidade populacional em onças-pintadas.
5. Finnegan et al. (2021) focaram no Parque Nacional das Emas, explorando o tamanho da reserva, a dispersão e a viabilidade populacional de onças-pintadas e enfatizaram a importância das áreas protegidas para a conservação da onça-pintada.

6. Foster et al. (2013) analisaram os padrões de atividade e interações predador-presa em quatro biomas brasileiros, fornecendo *insights* sobre o comportamento e os papéis ecológicos de onças-pintadas e onças-pardas em diferentes ecossistemas.
7. Fragoso et al. (2023a) destacaram a importância das árvores como locais mais seguros para as fêmeas de onça-pintada e seus filhotes no Pantanal, contribuindo para a nossa compreensão do comportamento reprodutivo das onças-pintadas.
8. Fragoso et al. (2023b) investigaram as estratégias demográficas e de acasalamento de onças-pintadas no Pantanal, revelando aspectos importantes do comportamento reprodutivo e da dinâmica populacional das onças-pintadas.
9. Jędrzejewski et al. (2022) apontaram sobre o comportamento colaborativo e coalizões entre onças-pintadas machos, comparando o comportamento das onças-pintadas com outros felídeos, lançando luz sobre sua dinâmica social.
10. Porfírio et al. (2017) investigaram os padrões de atividade de onças-pintadas e onças-pardas e sua relação com presas potenciais. Esta pesquisa forneceu *insights* sobre as interações predador-presa no Pantanal brasileiro.
11. Porfírio et al. (2018) miraram no uso de armadilhas fotográficas como ferramenta de conservação, evidenciando a importância destas armadilhas fotográficas para o monitoramento e para a conservação dos carnívoros nas áreas úmidas do Pantanal.
12. Rampim et al. (2020) exploraram as interações antagônicas entre onças e queixadas, destacando a dinâmica predador-presa e o comportamento de *mobbing*.
13. Silva et al. (2021) documentaram os mamíferos de médio e grande porte em uma área úmida privada protegida no corredor biológico Cerrado-Amazônia, contribuindo para o conhecimento da diversidade de mamíferos nesta região de transição.
14. Soisalo e Cavalcanti (2006) utilizaram as armadilhas fotográficas e radiotelemetria GPS para estimar a densidade populacional de onças-pintadas no Pantanal brasileiro, fornecendo dados cruciais para a conservação destes grandes felinos.
15. Sollmann et al. (2011) em atenção aos modelos espaciais de captura-recaptura, objetivaram melhorias nas estimativas de densidade populacional das onças-pintadas no Brasil central, considerando detecção e movimentos específicos de cada sexo.
16. Sollmann et al. (2012) investigaram a divisão do espaço entre onças-pintadas e onças-pardas no Brasil central usando modelos de ocupação, fornecendo percepções sobre os mecanismos de coexistência de grandes predadores.
17. Tortato et al. (2017) examinaram o infanticídio em populações de onças-pintadas e sua relação com carcaças de gado, abordando as ameaças potenciais às onças-pintadas diante às atividades humanas.
18. Viana et al. (2022) averiguaram o impacto da pecuária nos padrões de atividade de onças e onças-pardas no Pantanal brasileiro, abordando o conflito entre humanos e animais selvagens nesta região.

## CONCLUSÕES

Nós concluímos que conflitos entre agricultores e pecuaristas são um impacto importante na ecologia do movimento dos felídeos, e envolver aqueles atores sociais em projetos de conservação é imprescindível (veja por exemplo Vacchiano et al. 2019; De Souza et al., 2018; Viana et al., 2022). Abordagens metodológicas baseadas na captura de imagens por câmeras *trap* são predominantes em estudos sobre *Panthera onca* nos biomas Cerrado e Pantanal (veja por exemplo Porfírio et al., 2017 e Grasiela et al., 2018), e a maioria dos estudos têm como foco principal aspectos comportamentais e ecológicos. Nossa análise revelou duas lacunas importantes: uma escassez de estudos com uma abordagem genética sobre a biologia das onças – incluindo a ecologia do movimento da espécie nos biomas Cerrado e Pantanal. Ademais, na maioria dos estudos as onças foram monitoradas por períodos curtos, o que limita a qualidade dos dados obtidos, e, evidentemente, sua interpretação e aplicação na conservação da espécie.

## AGRADECIMENTOS

Nós agradecemos a Camila Essy e Flora Essy Angeoletto, brasileiras dedicadas à conservação da diversidade biológica.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, G. R., de Deco Souza, T., Morato, R. G., Crawshaw Jr, P. G., da Silva, L. C., Jorge-Neto, P. N., ... & de Paula, T. A. R. (2021). Use of foot snares to capture large felids. *Methods in Ecology and Evolution*, 12(2), 322-327.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Cabral, R., Gregorini, M. Z., Porfírio, G. E. D. O., & Silva, D. D. B. C. D. (2017). Medium-sized to large mammals of Serra do Tombador, Cerrado of Brazil. *Check List: the journal of biodiversity data*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 2129.
- De Souza, J. C., da Silva, R. M., Gonçalves, M. P. R., Jardim, R. J. D., & Markwith, S. H. (2018). Habitat use, ranching, and human-wildlife conflict within a fragmented landscape in the Pantanal, Brazil. *Biological Conservation*, 217, 349-357.
- Eriksson, C. E., Kantek, D. L., Miyazaki, S. S., Morato, R. G., dos Santos-Filho, M., Ruprecht, J. S., ... & Levi, T. (2022). Extensive aquatic subsidies lead to territorial breakdown and high density of an apex predator. *Ecology*, 3543.
- Finnegan, S. P., Galvez-Bravo, L., Silveira, L., Tôrres, N. M., Jácomo, A. A., Alves, G. B., & Dalerum, F. (2021). Reserve size, dispersal and population viability in wide ranging carnivores: the case of jaguars in Emas National Park, Brazil. *Animal Conservation*, 24(1), 3-14.
- Foster, V. C., Sarmiento, P., Sollmann, R., Tôrres, N., Jácomo, A. T., Negrões, N., ... & Silveira, L. (2013). Jaguar and puma activity patterns and predator-prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica*, 45(3), 373-379.
- Fragoso, C. E., Rampim, L. E., Haberkfeld, M., Concione, H. V. B., & May-Júnior, J. A. (2023a). Safe in the heights: trees as safer sites for female jaguars and their cubs in the Pantanal. *Acta ethologica*, 1-8.

- Fragoso, C. E., Rampim, L. E., Quigley, H., Buhrke Haberfeld, M., Ayala Espíndola, W., Cabral Araújo, V., ... & May Júnior, J. A. (2023b). Unveiling demographic and mating strategies of *Panthera onca* in the Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 104(2), 239-251.
- Grasiela, P., Pedro, S., & Carlos, F. (2018). Camera traps as a tool for carnivore conservation in a mosaic of protected areas in the Pantanal wetlands, Brazil. *Nature Conservation Research*. Заповедная наука, 3(2), 57-67.
- Jędrzejewski, W., Hoogesteijn, R., Devlin, A. L., Tortato, F., Concone, H. V. B., Azevedo, F., ... & Schmidt, K. (2022). Collaborative behaviour and coalitions in male jaguars (*Panthera onca*) - evidence and comparison with other felids. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 76(9), 121. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00265-022-03232-3>
- Núñez, R., Miller, B., & Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252(3), 373-379.
- Porfirio, G., Sarmiento, P., Foster, V., & Fonseca, C. (2017). Activity patterns of jaguars and pumas and their relationship to those of their potential prey in the Brazilian Pantanal. *Mammalia*, 81(4), 401-404.
- Rampim, L. E., Sartorello, L. R., Fragoso, C. E., Haberfeld, M., & Devlin, A. L. (2020). Antagonistic interactions between predator and prey: mobbing of jaguars (*Panthera onca*) by white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*). *Acta ethologica*, 23(1), 45-48.
- Silva, D. S., Ribeiro, M. V., & Soares, F. H. (2021). Medium and large-sized mammals of a private protected wetland in the Cerrado-Amazon biological corridor, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 83, e243666. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.243666>
- Soisalo, M. K., & Cavalcanti, S. M. (2006). Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 129(4), 487-496.
- Sollmann, R., Furtado, M. M., Gardner, B., Hofer, H., Jácomo, A. T., Tôrres, N. M., & Silveira, L. (2011). Improving density estimates for elusive carnivores: accounting for sex-specific detection and movements using spatial capture-recapture models for jaguars in central Brazil. *Biological Conservation*, 144(3), 1017-1024.
- Sollmann, R., Furtado, M. M., Hofer, H., Jácomo, A. T., Tôrres, N. M., & Silveira, L. (2012). Using occupancy models to investigate space partitioning between two sympatric large predators, the jaguar and puma in central Brazil. *Mammalian Biology*, 77(1), 41-46.
- Tortato, F. R., Devlin, A. L., Hoogesteijn, R., Júnior, J. A. M., Frair, J. L., Crawshaw, P. G., ... & Quigley, H. B. (2017). Infanticide in a jaguar (*Panthera onca*) population – does the provision of livestock carcasses increase the risk?. *Acta ethologica*, 20, 69-73.
- Vacchiano, M. C., Santos, J. W., Angeoletto, F., & Silva, N. M. (2019). Do data support claims that Brazil leads the world in environmental preservation? *Environmental Conservation*, 46(2), 118-120.
- Viana, D. F. P., Larcher, L., Rabelo, Â. P., Hoogesteijn, R., Tortato, F. R., & Porfirio, G. E. (2022). Does cattle ranching drive activity patterns of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in the Brazilian Pantanal? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 93, e934078-e934078.

Recebido em 06/out./2023

Aceito em 18/out./2023

Publicado em 30/out./2023