Romance nas alturas: registro de cópula de *Spilotes pullatus* (Serpentes: Colubridae) na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul

Anderson Lozorio[1, 3 *], Gabriel Brutti[2], Larissa Ten Caten Froehlich[2], Thiago Silva-Soares[3]

1 Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Amazonas, Av. General Rodrigo Otávio J. Ramos 6200, 69080-900 Manaus, AM, Brasil.

2 Projeto Dispersar, Rua Coronel Borges Fortes 84, 98780-543 Santa Rosa, RS, Brasil.

3 Instituto Últimos Refúgios, Herpeto Capixaba, R. Amarílio Lunz 16, 29070-030 Vitória, ES, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: *andersonlozorioo@gmail.com*

DOI: *10.5281/zenodo.13308218*

A reprodução desempenha um papel fundamental na vida das serpentes, sendo um dos elementos predominantes em estudos ecológicos, que abordam aspectos como ciclos reprodutivos, fecundidade, dimensões corporais na maturidade sexual e dimorfismo sexual (Pizzatto et al., 2007; Marques et al., 2014; Maschio et al., 2021). Os processos reguladores do calendário reprodutivo na maioria das serpentes são predominantemente governados por mecanismos internos, especialmente os de natureza hormonal (Shine, 2003; 2005; Mathies et al., 2011). No entanto, em última instância, a reprodução pode ser desencadeada por estímulos ambientais, sejam eles diretos ou indiretos. Fatores como precipitação, fotoperíodo, temperatura e elementos ecológicos, como a disponibilidade de presas, desempenham uma influência significativa na sazonalidade dos ciclos reprodutivos (Maschio et al., 2007; Mathies, 2011).

Apesar de haver diversos estudos evidenciando a relevância desses fatores para a dinâmica reprodutiva em diferentes espécies de serpentes (Balestrin & Di-Bernardo, 2005; Braz et al., 2016; Silva et al., 2019), poucos são os estudos que exploram a biologia reprodutiva dos colubrídeos neotropicais (Pizzatto, 2007; Mathies et al., 2011; Maschio et al., 2021), como a caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758). Classificada como “Pouco Preocupan-

te" na Lista Vermelha da IUCN (Arzamendia et al., 2019), *S. pullatus* é amplamente distribuída do sul do México ao norte da Argentina (Savage, 2002). Embora sua notável presença e ampla distribuição, raros são os estudos que abordam os aspectos do ciclo reprodutivo de *S. pullatus* (e.g. Muniz da Silva, 2012), além dos escassos e anedóticos dados sobre a reprodução da espécie no ambiente natural (Hauzman et al., 2005; Marques et al., 2014).

Em 22 de julho de 2023, às 13:46, três indivíduos de *Spilotes pullatus* foram avistados no telhado do prédio principal do Parque Estadual do Turvo (PET), município de Derrubadas, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (27°8′20.4″ S, 53°52′57,5″ W; 170 m de elevação em relação ao nível do mar; WGS84). O PET abrange uma extensa área de 17.491 ha de Mata Atlântica, preservando um dos maiores fragmentos da Floresta Estacional Decidual do Estado, que ocupava uma extensa porção das bacias dos rios Paraná e Uruguai (Figura 1). Essa floresta encontra-se hoje restrita ao parque e a alguns fragmentos menores, predominando, no entorno, extensas áreas de cultivo de milho, soja e trigo em sistema de sucessão de cultura (Vasconcellos et al., 1992). De acordo com a classificação de Köppen, a região possui um Clima Subtropical Úmido (Cfa) (Alvares et al., 2013), caracterizado por nevoeiros frequentes e índices médios anuais de precipitação pluviométrica de até 1.900 mm, bem distribuídas ao longo do ano, e temperaturas com grande amplitude térmica, variando entre 6,6 °C e 37,4 °C (Moreno, 1961; Vasconcellos et al., 1992).

Durante a observação, um casal de *S. pullatus* adultos estava em atividades de acasalamento, enquanto outro indivíduo menor, possivelmente um jovem macho se encontrava nas proximidades da estrutura entre a telha e os caibros (Figura 2A). O casal realizou a cópula a uma altura de 3,05 m, com parte de seus corpos suspensos a aproximadamente 2,80 m no telhado. Antes do início da cópula, as serpentes mantinham suas cabeças afastadas, sem contato, enquanto suas caudas pendiam para baixo do telhado, suavemente entrelaçadas (Figura 2A). No decorrer do ato copulatório, o macho expõe um dos hemipênis, delicadamente inserindo-o na cloaca da fêmea com o órgão parcialmente intumescido (Figura 2B). Durante esse processo, a região cloacal do macho adota uma posição contrária à da fêmea e o hemipênis passa por um processo de semi- intumescimento, permitindo a penetração do hemipênis até a junção das bolsas. Após a penetração concluída, o órgão completa a ereção, ocasionando uma dilatação da região cloacal da fêmea (Figura 2C), gerando um atrito que ajuda a manter o hemipênis na cloaca da fêmea (Muniz-da-Silva, 2012). Além disso, os espi-

nhos e cálices presentes no hemipênis de *S. pullatus* (conforme destacado por Muniz-da-Silva, 2012), auxiliam na ancoragem do macho dentro da fêmea. O sêmen, de aparência viscosa e opalescente (Figura 2D), é então armazenado nas bolsas da fêmea, liberando-se gradualmente em direção ao oviduto (Muniz-da-Silva, 2012). A cópula, marcada por esse intrínseco processo, teve uma duração aproximada de 1 hora e 5 minutos. Após a conclusão desse evento, os indivíduos deslocaram-se com lentidão, movendo-se suavemente até ocultarem entre as telhas.

Nossa observação se alinha às expectativas de acasalamento entre o final do inverno e o início da primavera (agosto a outubro) em caninanas do hemisfério sul (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014), na transição da estação seca para a chuvosa, quando são encontradas mais fêmeas com folículos pré-ovulatórios (Muniz-da-Silva, 2012). Entretanto, é crucial destacar que nossa observação ocorreu em julho, ou seja, anterior aos registros previamente documentados na literatura (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014), ampliando, portanto, o período reprodutivo conhecido para a espécie na natureza. Tal observação constitui uma contribuição significativa para a compreensão do ciclo reprodutivo e comportamento dessa espécie na região sul do país. Em condições naturais, na primavera, as fêmeas apresentam ovos nos ovidutos (outubro e novembro), algumas ainda mantendo folículos secundários em regressão, menores do que os observados no final do inverno (agosto e setembro) (Hauzman et al., 2005; Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014). Os dados de postura de animais *in situ* na região sudeste indicam que *S. pullatus* realiza a oviposição durante a primavera (novembro e dezembro) e o processo de incubação dos ovos têm uma duração aproximada de 73 dias, culminando na eclosão durante o verão (fevereiro e março), onde também é possível observar algumas fêmeas com cicatrizes de ovulação (Muniz-da-Silva, 2012). No entanto, o ciclo reprodutivo de caninanas da região sul do Brasil ainda não foi completamente elucidado (Muniz-da-Silva, 2012; Marques et al., 2014).

Os registros de espécimes mantidos em cativeiro por longos períodos sustentam a observação de que a cópula ocorre no outono (junho), seguida pela ovipostura no inverno (setembro) e o subsequente nascimento dos filhotes no verão (dezembro). Em contrapartida, para animais submetidos a um curto período de cativeiro, a cópula ocorre no inverno (agosto), com ovipostura na primavera (novembro) e o nascimento dos filhotes no verão (janeiro) (Muniz-da-Silva, 2012). Conforme mencionado anteriormente, a estação de cópula de *S. pullatus in situ* ocorre no final do inverno e início da primavera (agosto a

outubro). É interessante notar que caninanas mantidas em cativeiro no hemisfério norte se acasalam nos meses de março e abril, coincidindo portanto, com o final do inverno e início da primavera boreal, padrão similar aos animais de vida livre do hemisfério sul (Muniz-da-Silva, 2012).

Finalmente, é crucial ressaltar que as observações de cópula de *S. pullatus* na natureza são escassas (Hauzman et al., 2005; Marques et al., 2014), tornando nossa observação significativa para uma compreensão mais aprofundada sobre o ciclo reprodutivo desta espécie. Além disso, é importante notar que o ato da cópula ocorreu em um local elevado, alinhado aos hábitos predominantemente arborícolas da espécie. Em contraste, a maioria das cópulas documentadas na literatura para caninanas da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ocorreu no solo (Marques et al. 2014), sendo que, de cinco observações, apenas uma ocorreu em local elevado na vegetação. Essa discrepância aponta para a possibilidade de um viés de observação, sugerindo que as cópulas podem ocorrer em altos estratos da vegetação, o que torna difícil sua observação.

AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao editor Dr. Henrique C. Costa e aos revisores anônimos que fizeram importantes comentários e sugestões em versões anteriores do texto. Este trabalho é parte do projeto 'Herpeto Capixaba: para o conhecimento e conservação de anfíbios e répteis do Brasil', do Instituto Últimos Refúgios.

REFERÊNCIAS

Alvares C.A., Stape J.L., Sentelhas P.C., Gonçalves J.L.M., Sparoveck G. 2013. Köppen climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22:711–728. doi: *10.1127/0941-2948/2013/05*.

Arzamendia V. 2019. *Spilotes pullatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. doi: 10.2305/IUCN.UK.2019.

Balestrin R.L., Di-Bernardo M. 2005. Reproductive biology of *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) (Serpentes, Colubridae) in Southern Brazil. *Herpetological Journal* 15:195–199.

Braz H.B., Scartozzoni R.R., Almeida-Santos S.M. 2016. Reproductive modes of the South American water snakes: A study system for the evolution of viviparity in squamate reptiles. *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology* 263:33–44. doi: *10.1016/j.jcz.2016.04.003*.

Hauzman E., Costa A.C.O.R., Scartozzoni R.R. 2005. Natural history notes:

Spilotes pullatus (reproduction). *Herpetological Review* 36:328.

Marques O.A.V., Muniz-Da-Silva D.F., Barbo F.E., Cardoso S.R.T., Maia D.C., Almeida-Santos S.M. 2014. Ecology of the colubrid snake *Spilotes pullatus* from the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Herpetologica* 70:407–416. doi: *10.1655/HERPETOLOGICA--D-14-00012*.

Maschio G.F., Prudente A.L.C., de Lima A.C., Feitosa D.T. 2007. Reproductive biology of *Anilius scytale* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Aniliidae) from eastern Amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 2:179–183. doi: *10.2994/1808-9798(2007)2[179:RBOASL]2.0.CO;2*.

Maschio G.F., Rocha R.M., Santos--Costa M.C., Barbosa L.D.N.B., Santos K.S.F., Prudente A.L.C. 2021. Aspects of the reproductive biology and beeding habits of *Leptodeira annulata* (Serpentes, Imantodini) in eastern Amazonia. *South American Journal of Herpetology* 19:85–94. doi: *10.2994/SAJH-D-17-00080.1*.

Mathies T. 2011. Reproductive cycles of tropical snakes. Pp. 511–550, in Aldridge R.D., Sever D.M. (Eds.), *Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes*. CRC Press, Enfield.

Moreno J.A. 1961. Clima do Rio grande do Sul. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul* 11:49–83.

Muniz-da-Silva D.F. 2012. Ciclo reprodutivo da caninana, *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae). Ph.D. Dissertation, Universidade de São Paulo.

Pizzatto L., Almeida-Santos, S.M., Marques, O.A.V. 2007. Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras. Pp. 201-211, in Nascimento L.B., Oliveira M.E (Eds.), *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte, Minas Gerais.

Rosa P.A., Breunig F.M., Balbinot R., Galvão L.S. 2013. Dinâmica da floresta do Parque Estadual do Turvo com índices de vegetação. *Floresta e Ambiente* 20:487–499.

Savage J.M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica: a herpetofauna between two continents, between two seas. The University of Chicago Press, Chicago.

Shine R. 2003. Reproductive strategies in snakes. *Proceedings of the Royal Society B* 270:995–1004. doi: *10.1098/rspb.2002.2307*.

Shine R. 2005. Life-history evolution in reptiles. *The Annual Review of*

Ecology, Evolution, and Systematics, 36:23–46.

Vasconcellos J.M.O., Dias L.L., Silva C.P.D, Sobral M. 1992. Fitossociologia de uma área de mata subtropical no Parque Estadual do Turvo – RS. *Revista do Instituto Florestal* 4:252–259. doi: *10.24278/2178-5031.199241313*.

Editor: *Henrique C. Costa*

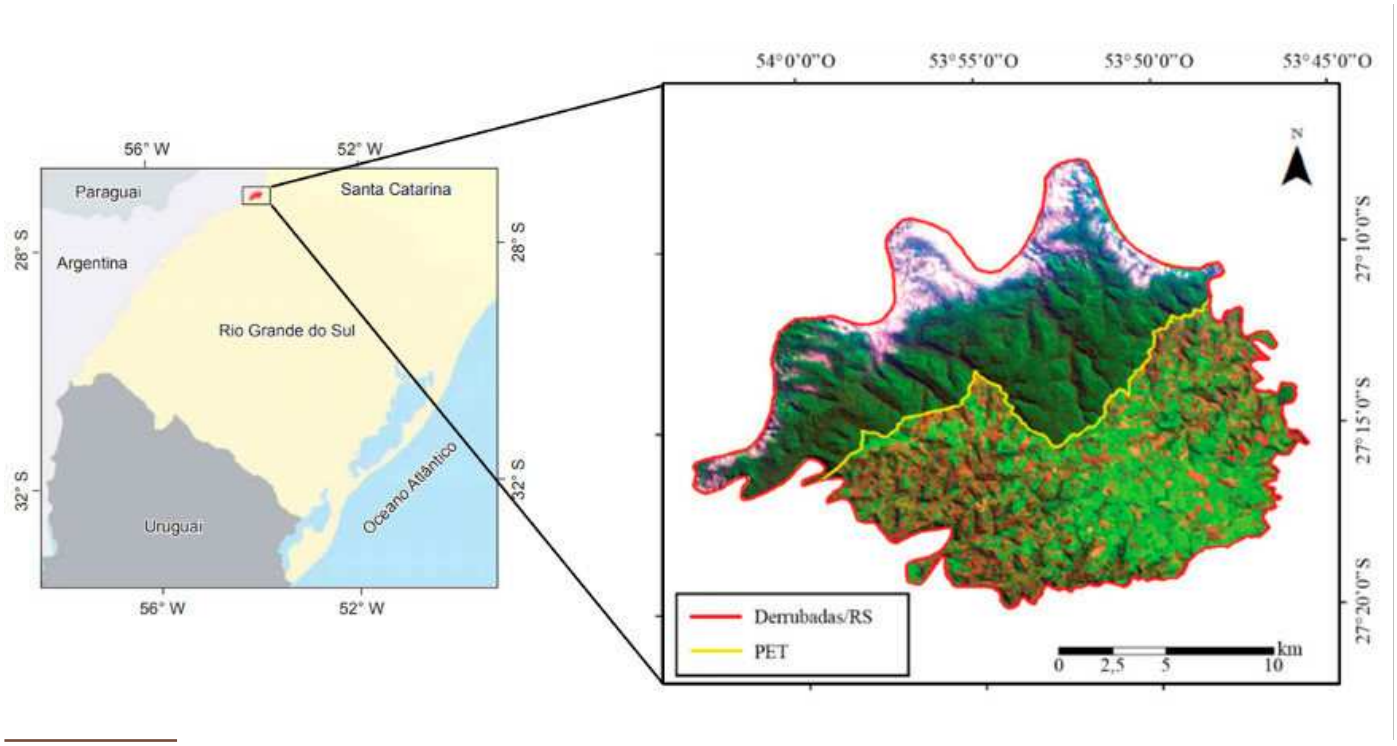


Figura 1. Localização do Parque Estadual do Turvo (PET) no município de Derrubadas, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Modificado de Rosa et al. (2013).



Figura 2. A) Indivíduos de *Spilotes pullatus* macho (1) e fêmea (2) em processo de cópula. Indivíduo macho jovem (3) entre as telhas e caibros; B) Inserção do hemipênis do macho na bolsa da fêmea durante a cópula; C) intumescência do hemipênis na cloaca da fêmea provoca uma dilatação na região; D) Hemipênis invertido no macho e sêmen de consistência densa e opalescente escorrendo da cloaca da fêmea; E) Detalhe do bulbo lateral com espinhos aparentes. Fotos: G. Brutti.