

REGISTRO DE ANORMALIDADES MORFOLÓGICAS EM GIRINOS DE *LEPTODACTYLUS LUCTATOR* (HUDSON, 1892) (ANURA: LEPTODACTYLIDAE) EM ÁREAS DE CULTIVO DE ARROZ E SOJA

VITOR RODRIGUES DA SILVA¹; SONIA HUCKEMBECK²; DANIEL LOEBMANN³

¹Universidade Federal de Pelotas – rodriguesvitor127@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande – sohuckembeck@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande – pinguimfiel@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 40 anos, o Pampa perdeu aproximadamente 9,1 milhões de hectares de vegetação campestre nativa, representando uma redução de 20% nesse período (MAPBIOMAS, 2024). Essa diminuição está fortemente associada à expansão da agricultura e da silvicultura, que aumentaram em 15%, correspondendo a um acréscimo de 8,9 milhões de hectares. Em termos proporcionais, o Bioma Pampa destaca-se como a região com a maior área destinada à agricultura no Brasil. Em 2023, aproximadamente 29% do bioma, ou 5,6 milhões de hectares, estavam ocupados por atividades agrícolas. Desse total, cerca de 4 milhões de hectares são dedicados ao cultivo de soja, representando 21% da área total do bioma. Nos últimos dois anos o Pampa teve uma área desmatada de aproximadamente 4700 hectares, a qual foi convertida em áreas de campo dedicadas especialmente para monocultura, como a soja ou o arroz (MAPBIOMAS, 2024).

As plantações de arroz constituem um ambiente antropogênico caracterizado por intervenções humanas constantes, como o manejo hídrico, o uso de agroquímicos e a modificação estrutural de habitat (ALVES, 2024). Essas práticas podem influenciar significativamente as condições da água, afetando a fauna aquática (BOELTER, 2024). A complexidade e a artificialidade desse ambiente proporcionam um cenário que afeta o desenvolvimento dos girinos, onde fatores como a disponibilidade de alimentos e as condições de temperatura e oxigenação da água são continuamente alterados pela atividade agrícola (ANJOS, 2022). Entre os possíveis efeitos sobre a morfologia dos girinos, deformidades em estruturas craniofaciais e oculares já foram relatadas como indicadores de ambientes degradados, refletindo o estresse imposto por agroquímicos, mudanças na disponibilidade de oxigênio e flutuações hidrológicas (FREIRE, 2022). Assim, avaliar a frequência e a gravidade das anomalias em girinos pode fornecer subsídios relevantes para compreender os efeitos da agricultura sobre a fauna aquática e para identificar potenciais áreas críticas de conservação.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência de deformidades em girinos coletados em lavouras de arroz e soja na região costeira do Bioma Pampa, atribuindo escores de anomalia como métrica de intensidade do distúrbio morfológico. A hipótese testada é que os girinos provenientes das áreas agrícolas apresentariam frequência de anomalias superior a 5%, valor considerado como esperado para populações naturais saudáveis (KIESECKER, 2010).

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em áreas de cultivo de arroz e soja localizadas na planície costeira do Rio Grande do Sul, os pontos amostrais encontram-se localizados entre os municípios de Santa Vitória do Palmar e Rio Grande. Essa região é caracterizada pela grande quantidade de áreas alagadas e lagoas costeiras. O clima da região é semelhante, apresentando temperatura média anual de 17°C e precipitação de cerca de 1200 mm. (EVIA & GUDYNAS, 2000).

A amostragem foi realizada nas áreas já citadas nos períodos de primavera e verão de 2024 e 2025, quando ocorre o período reprodutivo dos anuros. Os girinos foram coletados com um puçá (30 cm de diâmetro) com uma malha de 5 mm². Em cada ponto de amostragem, foram realizados 10 arrastos com o puçá. Os girinos capturados foram armazenados em recipientes plásticos para eutanásia, onde foram imersos por 10 minutos em solução de benzocaína (250 mg/L) e fixados com formalina a 10%. No laboratório, os girinos foram identificados utilizando uma chave taxonômica (MACHADO & MALTCHIK, 2007) e classificados quanto à fase de desenvolvimento de acordo com GOSNER (1960).

As análises de deformidades foram direcionadas principalmente para a região cefálica, considerando alterações no focinho e nos olhos. As anomalias foram categorizadas em cinco classes: (i) deformidade apenas no focinho; (ii) deformidade no focinho associada a um olho; (iii) deformidade no focinho associada aos dois olhos; (iv) deformidade em apenas um olho; e (v) deformidade nos dois olhos. Seguindo o protocolo de FREIRE (2022), cada indivíduo foi classificado por um escore de anomalias, atribuído de acordo com a complexidade das deformidades: 1 ponto para deformidade simples (apenas focinho ou apenas um olho), 2 pontos para deformidade moderada (dois olhos ou focinho associado a um olho) e 3 pontos para deformidade complexa (focinho associado aos dois olhos).

Para cada ambiente, o escore total foi obtido multiplicando-se o número de indivíduos em cada categoria pelo respectivo valor de escore. A média de escore de anomalias foi calculada dividindo-se o escore total pelo número de indivíduos examinados em cada cultivo. Além disso, foi calculada a frequência de indivíduos deformados em porcentagem, dada pela razão entre o número de indivíduos com anomalias e o total de indivíduos analisados no ambiente (KIESECKER, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 579 girinos de *Leptodactylus luctator* provenientes de áreas de cultivo de arroz e 308 provenientes de áreas de cultivo de soja, dentre todos foram selecionados 92 girinos de áreas de cultivo de arroz e 70 girinos de áreas de cultivo de soja, todos estes selecionados foram classificados no estágio 37 de GOSNER (1960).

Entre os indivíduos de arroz, 12 apresentaram algum tipo de deformidade, correspondendo a 13% da amostra. Já na soja, 10 indivíduos apresentaram deformidades, representando 14,3% do total. As deformidades foram categorizadas em cinco tipos principais já citadas, no cultivo de arroz, predominou a ocorrência de deformidades isoladas no focinho (n=6), mas também foram observadas combinações mais complexas, como focinho associado a um olho (n=2) ou aos dois olhos (n=2). Foram ainda registrados casos de deformidade

exclusiva em um olho ($n=1$) e nos dois olhos ($n=1$). Em contraste, nas áreas de soja, as deformidades mais frequentes foram no focinho ($n=6$) e nos olhos (um olho: $n=3$; dois olhos: $n=1$), sem registros de deformidades simultâneas em focinho e olhos.

O cálculo do escore de anomalias, conforme metodologia de FREIRE (2022), resultou em valores totais de 19 para o arroz e 11 para a soja. Isso corresponde a uma média de escore de 0,21 no arroz e 0,16 na soja. Embora a frequência de indivíduos deformados tenha sido semelhante entre os cultivos, os girinos do arroz apresentaram anomalias mais severas, refletidas nos maiores escores médios. Os valores de frequência encontrados em ambos os ambientes estão bem acima do limiar de 10% considerado como esperado para populações naturais saudáveis (KIESECKER, 2010; FREIRE, 2022). Esse padrão sugere que tanto o arroz quanto a soja impõem condições ambientais desfavoráveis ao desenvolvimento normal dos girinos. Estudos prévios já indicaram que fatores como a presença de agroquímicos, alterações no pH e turbidez da água e o manejo hidrológico das lavouras podem induzir malformações (BABINI et al., 2016; PELUSO et al., 2020).

Enquanto no arroz houve maior diversidade de categorias de anomalias, indicando efeitos mais complexos sobre o desenvolvimento morfológico, na soja as deformidades restringiram-se principalmente a estruturas isoladas (focinho ou olhos). Essa diferença pode estar relacionada às particularidades de manejo de cada cultivo, sendo o arroz um ambiente de maior variação hídrica, o que potencialmente intensifica o estresse ambiental. Deformidades em estruturas como focinho e olhos são especialmente preocupantes, pois afetam diretamente a capacidade de alimentação e percepção ambiental (SANSEVERINO; NESSIMIAN, 2008).

4. CONCLUSÕES

O estudo demonstrou que os girinos coletados em áreas de cultivo de arroz e soja na região costeira do Bioma Pampa apresentaram frequências de deformidades superiores a 10%. Além disso, a análise dos escores de anomalias evidenciou diferenças na intensidade das deformidades entre os ambientes. Esses resultados indicam que, embora ambos os cultivos estejam associados a condições de estresse ambiental, o arroz se destacou por apresentar maior diversidade e complexidade de anomalias.

As deformidades observadas, predominantemente no focinho e nos olhos, comprometem funções essenciais como alimentação e percepção ambiental, podendo reduzir o sucesso de sobrevivência dos indivíduos. Tais alterações sugerem que os girinos estão expostos a pressões ambientais significativas, provavelmente relacionadas ao uso de agroquímicos e ao manejo hidrológico característico das áreas agrícolas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. M. **Abastecimento Hídrico: Uma discussão sobre a influência dos índices pluviométricos na produção agrícola e as soluções propostas entre as entidades do Rio Grande do Sul**. 7 fev. 2024. Graduação - Curso de Ciências

Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.

ANJOS, J. P. F. A. **Alterações climáticas, desertificação e biodiversidade no interior do Alentejo: Planeamento estratégico de uma exploração agrícola silvopastoril de sequeiro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) - Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022.

BABINI, M. S. et. al.. Health status of amphibian populations from northeastern Argentina: Micronucleus test and fluctuating asymmetry as biomarkers of anthropogenic stress. **Environ Monit Assess**, v. 60, p. 673-682, 2016.

BOELTER, T. et al. Functional traits drive tadpole responses to land use in coastal areas. **Freshwater biology**, v. 69, n. 6, p. 833–842, 2024.

EVIA, G.; GUDYNAS, E.; **Ecología del paisaje en Uruguay: aportes para la conservación de la Diversidad Biológica**. Sevilla: Junta de Andalucía – Consejería de Medio Ambiente; 2000.

FREIRE, I. R.. **Assimetria flutuante e anomalias como ferramentas de medição de impactos ambientais em girinos de *Pithecopus ayeaye* Lutz, 1966 (Amphibia, Anura: Phyllomedusidae)**. Dissertação (Mestrado em Zoologia) — Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

GOSNER, K. L. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. **Herpetologica**, v. 16, n. 3, p. 183–190, 1960.

KIESECKER, J. M. Global stressors and the global decline of amphibians: tipping the stress immunocompetency axis. **Ecological Research**, v. 26, n. 5, p. 897–908, 2010.

MACHADO, I. F.; MALTCHIK, L. Check-list of diversity of anurans in Rio Grande do Sul (Brazil) and a classification propose for larval forms. **Neotropical Biology and Conservation**, v.2, n.2, p.101-116, 2007.

MAPBIOMAS. **RAD2023: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2023**. São Paulo: MapBiomass, 154 p. 2024. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>.

PELUSO, J. et. al.. Biomarkers of genotoxicity and health status of *Rhinella fernandezae* populations from the lower Paraná River Basin, Argentina. **Ecological Indicators**, v. 117, 2020.

SANSEVERINO, A. M.; NESSIMIAN, J. L. Assimetria flutuante em organismos aquáticos e sua aplicação para avaliação de impactos ambientais. **Oecol Bras**. v.12, n.3, p. 382-405. 2008