

**MODELAGEM ECOLÓGICA DOS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE *Serrasalmus brandtii* (LÜTKEN, 1875) (ACTINOPTERYGII: CHARACIFORMES: SERRASALMIDAE) NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL**

Mauro José Cavalcanti<sup>1</sup>  
Paulo Roberto Duarte Lopes<sup>2</sup>

**Resumo**

*Serrasalmus brandtii* (Lütken, 1875), conhecida como pirambeba ou piranha-branca, é uma espécie endêmica da bacia do Rio São Francisco, onde habita lagoas marginais e reservatórios artificiais. Apesar de sua importância comercial, pouco se conhece sobre sua ecologia. Neste trabalho, técnicas de modelagem do nicho ecológico foram aplicadas à análise da distribuição de *S. brandtii*, com o objetivo de inferir os efeitos das mudanças climáticas sobre a distribuição desta espécie, efetuada a partir das coordenadas geográficas de suas localidades de ocorrência e um conjunto de variáveis ambientais relevantes. Foram utilizadas na análise registros de distribuição obtidos das bases de dados disponíveis online, bem como sete variáveis bioclimáticas relativas à temperatura e precipitação. A modelagem preditiva foi realizada por meio do algoritmo de máxima entropia (MaxEnt), com base no modelo de circulação global HADGEM3-GC1, considerando três trajetórias socioeconômicas compartilhadas: otimista, moderada e pessimista, em quatro intervalos de tempo. A modelagem mostra que a temperatura é o fator ambiental determinante na distribuição desta espécie. As variáveis que mais contribuíram para o modelo foram a temperatura média do trimestre mais quente (21,5%), a amplitude térmica anual (18,5%), a temperatura média do trimestre mais frio (17,6%), a precipitação do trimestre mais quente (17,1%) e a precipitação do trimestre mais seco (13,3%). Estes resultados sugerem que as mudanças climáticas globais podem ter um profundo impacto sobre a bacia do Rio São Francisco, com previsão de uma drástica redução na área de ocorrência de *S. brandtii* até meados do século.

**Palavras-chave:** Modelagem preditiva; Piranha-branca; Mudanças climáticas; Nordeste do Brasil.

**INTRODUÇÃO**

*Serrasalmus brandtii* (Lütken, 1875), conhecida como pirambeba ou piranha-branca, é uma espécie endêmica da bacia do Rio São Francisco, onde habita lagoas marginais e reservatórios artificiais (Britski et al., 1988). Embora seja uma espécie de relativa importância para a pesca na

---

<sup>1</sup> *Ecoinformatics Studio, Caixa Postal 18123, CEP 20720-970, Rio de Janeiro, RJ, E-mail: [maurobio@gmail.com](mailto:maurobio@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Universidade Estadual de Feira de Santana – Departamento de Ciências Biológicas – Laboratório de Ictiologia, Avenida Transnordestina, s/no. (km 03 – BR-116), Feira de Santana – BA, 44036-900, E-mail: [andarilho40@yahoo.com.br](mailto:andarilho40@yahoo.com.br)*

região, pouco se conhece sobre sua ecologia, o que impossibilita fazer inferências sobre os potenciais impactos das mudanças climáticas globais sobre a distribuição dessa espécie.

Neste trabalho, técnicas de modelagem do nicho ecológico (Elith & Leathwick, 2009) foram aplicadas à análise da distribuição de *S. brandtii*, com o objetivo de inferir os efeitos das mudanças climáticas sobre a distribuição desta espécie, efetuada a partir das coordenadas geográficas de suas localidades de ocorrência de um conjunto de variáveis ambientais relevantes para a espécie em questão.

## **METODOLOGIA**

Foram utilizadas na análise 236 registros de distribuição obtidos das bases de dados do Global Biodiversity Information Facility ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)), iDigBio ([www.idigbio.org](http://www.idigbio.org)), VertNet ([www.vertnet.org](http://www.vertnet.org)) e speciesLink ([slink.cria.org.br](http://slink.cria.org.br)), bem como sete variáveis bioclimáticas relativas à temperatura e precipitação, selecionadas do WorldClim v.2.1 ([www.worldclim.org](http://www.worldclim.org)), com uma resolução espacial de 2.5 minutos de arco. A modelagem preditiva foi realizada por meio do algoritmo de máxima entropia MaxEnt v.3.3.4 (Phillips et al., 2006), com base no modelo de circulação global HADGEM3-GC1 (Andrews et al. 2020), considerando três trajetórias socioeconômicas compartilhadas (SSP: *Shared Socioeconomic Pathways*): otimista (SSP=126), moderada (SSP=245) e pessimista (SSP=585), para os anos de 2021-2040, 2041-2060, 2061-2080 e 2081-2100.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A modelagem mostra que a temperatura é o fator ambiental determinante na distribuição desta espécie, seguida pela precipitação. As variáveis que mais contribuíram para o modelo foram a temperatura média do trimestre mais quente (21,5%), a amplitude térmica anual (18,5%), a temperatura média do trimestre mais frio (17,6%), a precipitação do trimestre mais quente (17,1%) e a precipitação do trimestre mais seco (13,3%). Estes resultados sugerem que as mudanças climáticas globais podem ter um profundo impacto sobre a bacia do Rio São Francisco, com previsão de uma drástica redução na área de ocorrência de *S. brandtii* até meados do século, mesmo em um cenário moderado de mudanças climáticas, com virtual desaparecimento de condições ecológicas adequadas para a espécie até o final do século, no cenário pessimista (Figuras 01, 02 e 03).

## **CONCLUSÃO**

O gradual dessecação na bacia do São Francisco, como resultado da elevação da temperatura e variação nas taxas de pluviosidade, levará a uma contração pronunciada na distribuição de *S. brandt*, que ficará restrita às áreas de maior pluviosidade, uma vez que o habitat preferencial da espécie são as lagoas marginais e açudes, que devem se reduzir muito no futuro.

## REFERÊNCIAS

- ANDREWS, M. B.; RIDLEY, J. K.; WOOD, R. A.; ANDREWS, T.; BLOCKLEY, E. W.; BOOTH, B.; BURKE, E.; DITTUS, A. J.; FLOREK, P.; GRAY, L. J. Historical simulations with HadGEM3-GC3. 1 for CMIP6. **Journal of Advances in Modeling Earth Systems**v.12, p; e2019MS001995, 2020.
- BRITSKI, H. A.; SATO, Y; ROSA, A. B. S. **Manual de Identificação de Peixes da Região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco)**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações/CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1988. 115 p.
- ELITH, J.; LEATHWICK, J. R. Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**v.40. p. 677-697, 2009.
- PHILLIPS, S.; ANDERSON, R.; SCHAPIRE, R. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecological Modelling**v.190. p. 231-259. 2006.

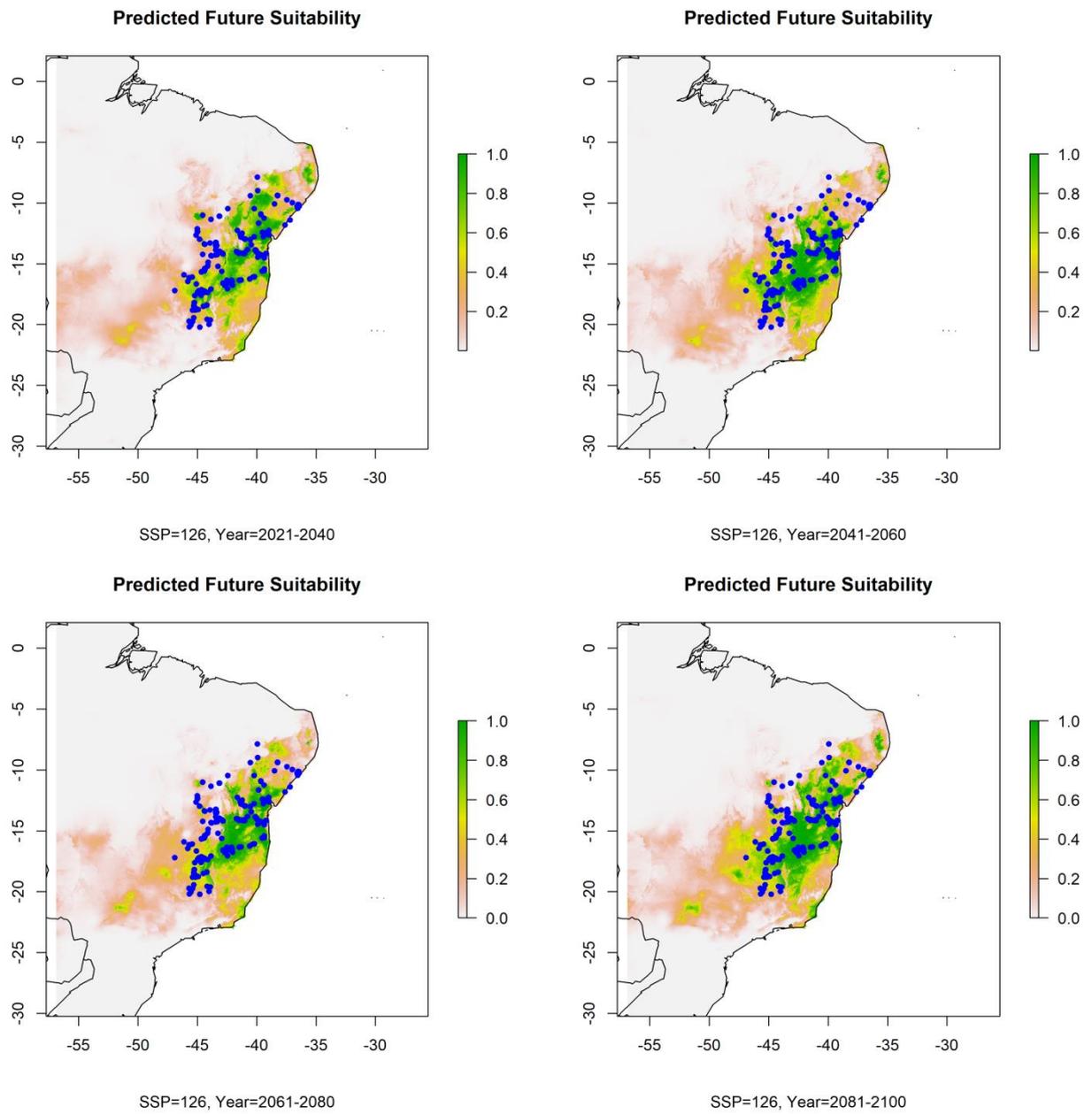


Figura 01: Cenário OTIMISTA

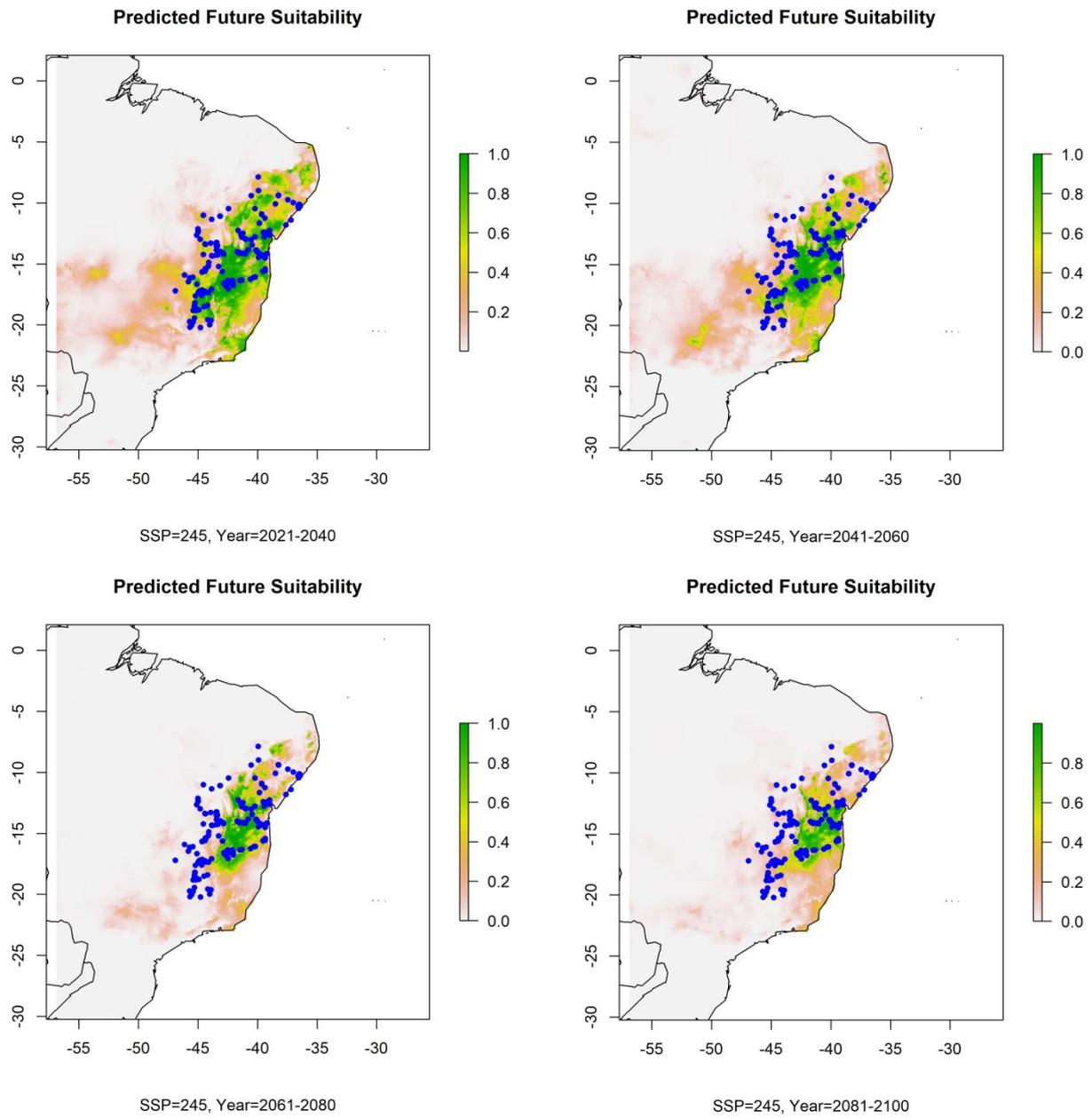


Figura 02: Cenário MODERADO

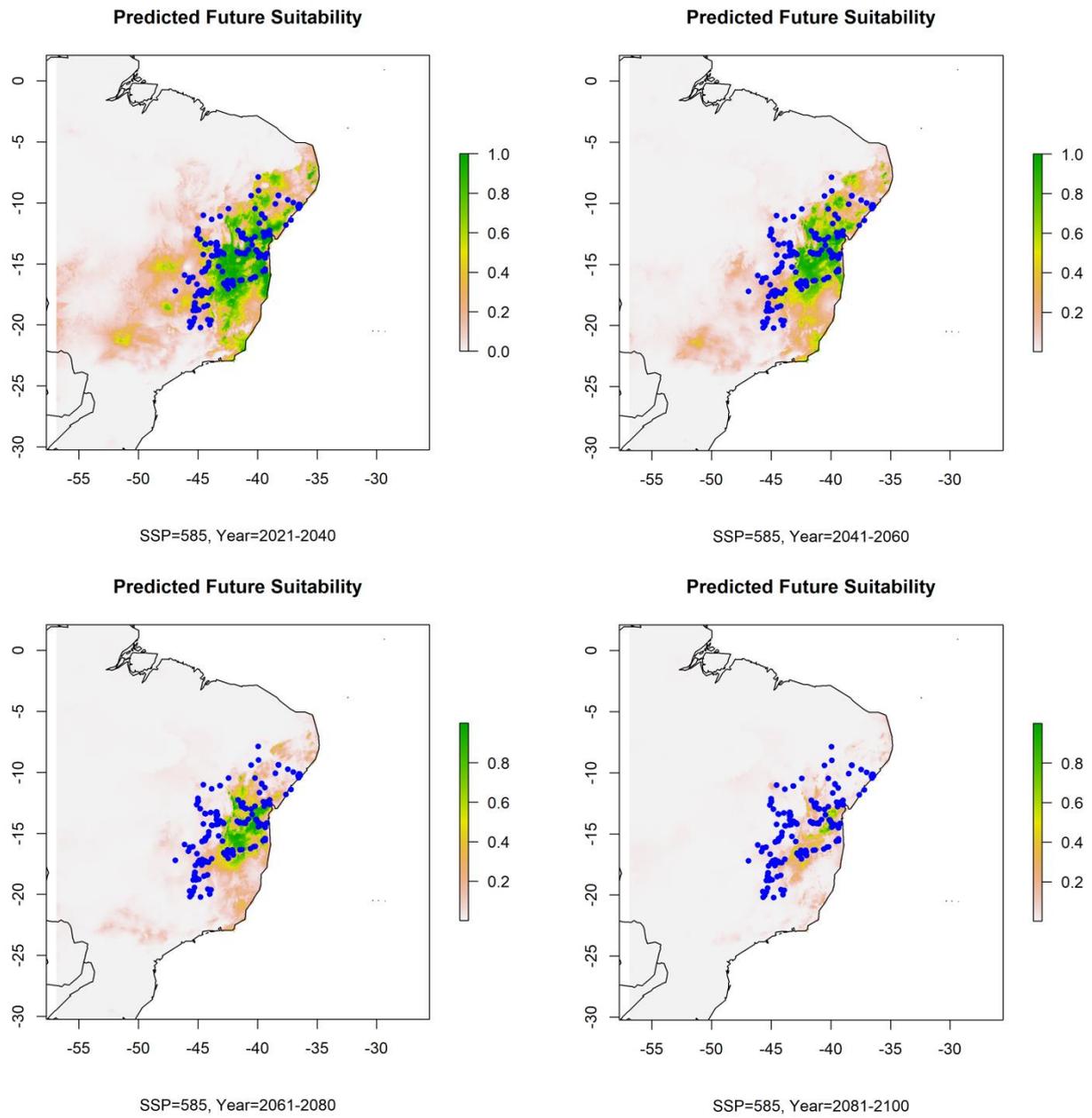


Figura 03: Cenário PESSIMISTA