



Variáveis ambientais na distribuição de *Acanthoscurria natalensis* e *A. gomesiana* (Araneae: Theraphosidae)

Palavras-Chave: Aranha, Modelagem de nicho, Cerrado, Caatinga

Autores/as:

Felipe José de Souza Cunha – UNICAMP

Prof.^a Dr.^a Vera Nisaka Solferini (orientadora) – UNICMAP

INTRODUÇÃO

A região neotropical é a região mais biodiversa do mundo, tendo sua extensão correspondente a boa parte da América do Sul e todo o Brasil (Morrone, 2006). Dentre as fitofisionomias secas desta região biogeográfica, a Diagonal Seca tem uma grande diversidade, sendo considerado um importante *hotspot* altamente ameaçado pela exploração predatória (Myers et al., 2000 & Leal et al., 2005).

Os processos que levaram a essa grande diversidade são pouco estudados. Para compreender a adaptação de organismos a ambientes secos, precisamos entender quais fatores ambientais influenciam neste processo.

Utilizamos a modelagem de nicho ecológico de duas espécies de aranhas do gênero *Acanthoscurria*, para elucidar a influência ambiental na distribuição e adaptação de espécies em ambientes secos. São elas a *A. natalensis*, que ocorre nas regiões da Caatinga, Cerrado e norte da Mata Atlântica e, também, *A. gomesiana*, que tem distribuição no Cerrado e na Mata Atlântica. Inferimos as variáveis ambientais que melhor explicam a distribuição das espécies, considerando a distribuição atual, do Último Máximo Glacial e do Último Interglacial.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizamos bancos de dados online e fizemos uma revisão bibliográfica, no Web of Science, para levantamento dos pontos de ocorrências das espécies. Estes pontos foram considerados como ocorrências únicas; utilizamos um arco de resolução 2.5' (5x5 Km de grade na região do equador); como *background* usamos o Cerrado, a Caatinga e o norte

da Mata Atlântica para *A. natalenses*; para *A. gomesiana* foram usadas a Mata Atlântica e o Cerrado. Utilizamos estas regiões por serem as áreas de ocorrência das espécies.

Para a execução dos modelos, utilizamos as 19 variáveis bioclimáticas disponíveis no WorldClim (Fick, S.E. & R.J. Hijmans, 2017); para projeção da distribuição no passado utilizamos dados climáticos da plataforma PALEOCLIM. Para inferir a ocupação espacial da espécie, utilizamos a técnica de Máxima Entropia; para seleção das variáveis mais explicativas da distribuição usamos um procedimento *Jackknife*, ambos executados no Maxent (Phillips et al., 2006; Phillips & Dudík, 2008). O algoritmo utiliza 75-25% dos pontos de ocorrência para treinar/testar.

Para avaliar os nossos modelos usamos o valor de AUC (Area Under the Curve), gerada pelo próprio Maxent e aceitamos modelos com valores de $AUC > 0,70$. Como validação externa utilizamos o valor TSS (True Skill Statistic), e aceitamos apenas modelos com valores de $TSS > 0,5$, que é um valor adequado (Allouche et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. *Acanthoscurria gomesiana*

Para a execução dos modelos, escolhemos as variáveis bioclimáticas que comporiam o modelo utilizando uma análise fatorial. Foram gerados seis cenários ambientais diferentes e desses foi escolhido a variável mais representativa. Para *A. gomesiana*, foram selecionadas as variáveis: Isotermalidade (BIO 03), faixa anual de temperatura (BIO 07), temperatura média do trimestre mais quente (BIO 10), precipitação do trimestre mais úmido (BIO 16), precipitação do quarto mais seco (BIO 17), precipitação do trimestre mais quente (BIO 18).

Após a seleção das variáveis ambientais, realizamos a criação dos modelos e fizemos projeções para o presente (figura 1), o Último Máximo Glacial (figura 2) e, também, para o Último Interglacial (figura 3). Obtivemos um valor de $AUC = 0,94$, e um valor de $TSS = 0,37$.

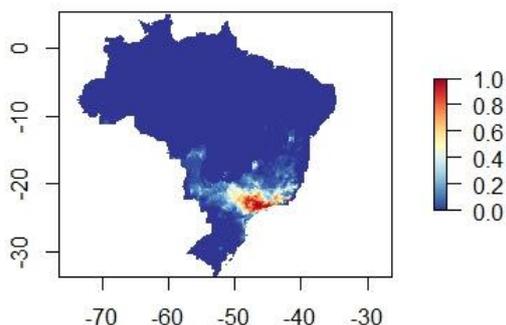


Figura 1: Distribuição potencial da espécie no presente.

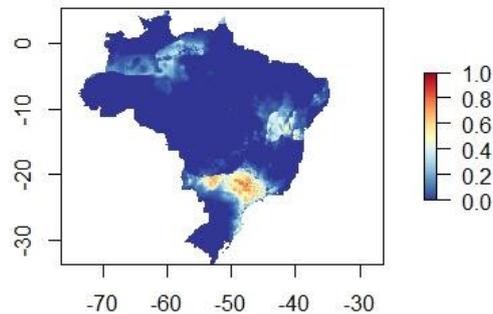


Figura 1: Distribuição potencial da espécie no Último Máximo Glacial (20 mil anos).

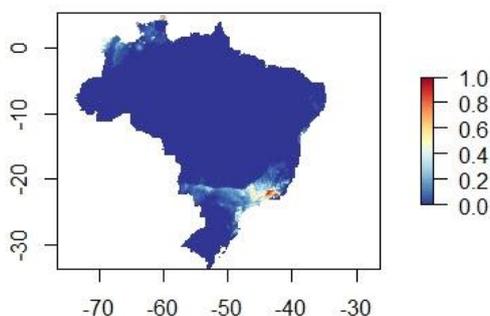


Figura 3: Distribuição potencial da espécie no Último Interglacial (12 mil anos).

A partir dos valores dos testes estatísticos podemos ver que apesar de termos um valor de AUC bom, não temos o resultado no TSS. Este resultado indica que nosso modelo pode não refletir bem a real situação da espécie. Eles podem estar associados a problemas amostrais, apesar de ocorrer na Mata Atlântica e Cerrado, a maior parte dos pontos de ocorrência são localizados na região próxima a divisa dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, assim temos um viés amostral muito forte no modelo. Apesar do resultado do modelo, podemos fazer algumas inferências, sobre a variáveis climática: vemos que a precipitação de forma geral é um dos fatores que mais influenciam na adequabilidade do local à ocorrência das aranhas; as condições durante o período de verão (mais quente e mais úmido) também têm grande influência na distribuição das aranhas. Podemos inferir também que durante o tempo, houve um aumento de área com alta adequabilidade ambiental para a espécie.

2. *Ancanthoscurria natalensis*

Para a criação do modelo de *A. natalensis*, utilizamos também uma análise fatorial, selecionando as variáveis mais representativas de cada cenário gerado. Para esta espécie selecionamos as seguintes variáveis para compor o modelo: Faixa diurna média (BIO 02), isotermalidade (BIO 03), temperatura média do trimestre mais quente (BIO 10), precipitação do trimestre mais úmido (BIO 16), precipitação do quarto mais seco (BIO 17), precipitação do trimestre mais quente (BIO 18).

Criamos modelos de nicho da *A. natalensis*, além da projeção para o presente (figura 4), realizamos projeção o Último Máximo Glacial (figura 5) e para o Último Interglacial (figura 6). Obtivemos um valor de AUC = 0,70, e um valor de TSS = 0,81.

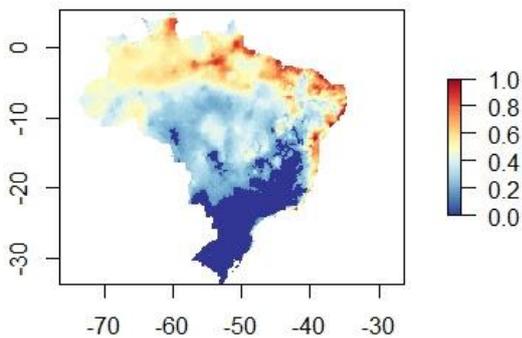


Figura 4: Distribuição potencial da espécie no presente.

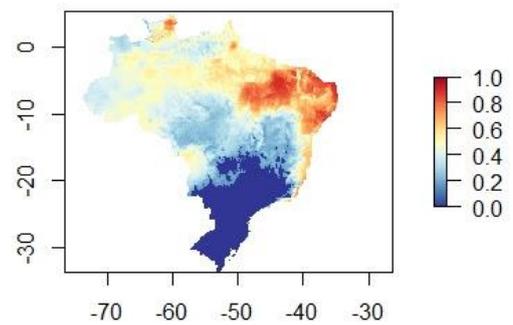


Figura 5: Distribuição potencial da espécie no Último Máximo Glacial (20mil anos).

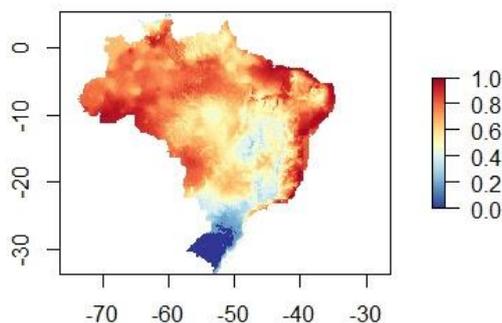


Figura 6: Distribuição potencial da espécie no Último Interglacial (12 mil anos).

Analisando os mapas vemos que houve uma expansão da área adequada a ocorrência da espécie abrangendo, além da Caatinga e do Cerrado, a região amazônica. Atualmente houve uma redução da área adequada, mas a

adequabilidade ambiental na Amazônia se mantém. Assim, notamos que neste caso a distribuição da espécie parece ser mais limitada por características biológicas do que ambientais. A espécie não é encontrada na região amazônica e isso pode ser resultado de competição com outros animais ou de barreiras que físicas que limitem a migração da espécie.

CONCLUSÃO

As condições ambientais são fundamentais na delimitação da distribuição das espécies. Para o gênero *Acanthoscurria*, a precipitação é um dos fatores que mais influenciam. Apesar disso, vemos que no caso de *A. natalensis*, os fatores limitantes, da distribuição, são principalmente biológicos, como interação com outros animais e capacidade de dispersão.

As aranhas são um grupo muito diverso, e bastante abundantes na diagonal seca, apesar disso a poucos trabalhos que buscam compreender a sua diversidade. Há também falta de informações, sobre ocorrência que acabam sendo relevantes apenas próximos a grandes centros urbanos, nota-se também a falta de estudos a respeito da história natural o grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allouche, O., Tsoar, A., & Kadmon, R. (2006). Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). In *Journal of Applied Ecology* (Vol. 43, Issue 6, pp. 1223–1232).

Fick, S. E., & Hijmans, R. J. (2017). WorldClim 2: new 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology*, 37(12), 4302–4315.

Leal, I. R., da Silva, J. M. C., Tabarelli, M., & Lacher, T. E. (2005). Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 19(3), 701–706.

Morrone, J. J. (2006). Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. In *Annual Review of Entomology* (Vol. 51, Issue 1, pp. 467–494).

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853–858.

Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3–4), 231–259.

Phillips, S. J., & Dudík, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. In *Ecography* (Vol. 31, Issue 2, pp. 161–175).