



ÁREA TEMÁTICA: Ecologia (Vertebrados)

SUBÁREA TEMÁTICA: Zoologia aplicada

A INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA TEMPERATURA DA ÁGUA NA HABILIDADE MOTORA DE GIRINOS DE *BOANA CREPITANS* (AMPHIBIA; ANURA; HYLIDAE)

Gabriel Figueiredo Morais Oliveira¹, Ana Clara Santos Batista de Moraes², Maria Lúcia Del-Grande³, Danilo Silva Ruas⁴

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Vitória da Conquista. E-mail: figueiredogmo.bio@gmail.com

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Vitória da Conquista. E-mail: anaclaramoraes.bio@gmail.com

³ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Vitória da Conquista. E-mail: maria.delgrande@uesb.edu.br

⁴ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Campus Vitória da Conquista. E-mail: daniloruas@uesb.edu.br

INTRODUÇÃO

Os anfíbios são vertebrados ectotérmicos cuja temperatura corpórea está diretamente associada à temperatura do ambiente. Os processos metabólicos ocorrem dentro de uma faixa de temperatura definida como curva de sensibilidade térmica e, deste modo, temos as variações de limites térmicos mínimos (CT_{min}) e máximos (CT_{max}). Entre estes limites críticos é possível determinar uma temperatura ótima (T_{opt}). Variações de temperatura dentro dos limites mínimos e máximos alteram o metabolismo, reduzindo ou aumentando performances biológicas. Dentre as alterações que podem ocorrer, tem-se alteração na velocidade do desenvolvimento, nos padrões de vocalização e na performance motora (Costa; Carnaval; Toledo, 2012).

O aquecimento global apresenta-se como uma ameaça para a biodiversidade, podendo atingir de forma mais intensa os ectotérmicos. Como indica o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023), é esperado um aumento de temperatura de 1,7°C para as próximas décadas o que pode resultar em consequências negativas para determinados grupos, principalmente em animais especialistas em baixas temperaturas e que podem possuir uma baixa capacidade fenotípica relacionada a aclimatização (ver revisão em Katzenberger et al., 2012).

Nesse contexto, a avaliação das alterações metabólicas e comportamentais são importantes para compreender como as modificações das condições ambientais afetam o *fitness* dos anuros (Madalozzo, B., 2018). Assim, este estudo tem o objetivo de verificar se a performance natatória dos girinos de *Boana crepitans* é influenciada pela a variação da temperatura da água.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Vitória da Conquista (14°51'58"S, 40°50'22"W; 927 m), situado na região sudoeste da Bahia. A região possui um clima de transição entre subúmido e semiárido, com temperatura média anual de 19,6 °C e precipitação anual de 733,9 milímetros. A vegetação alterna



entre Caatinga e Mata Atlântica (Jesus, 2010). A área definida para coleta localiza-se no campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (14°53'34"S, 40°48'9.2"W).

Os girinos foram coletados no dia 10 de julho de 2023, com auxílio de uma peneira e imediatamente transferidos para um recipiente com água do local de coleta. No laboratório, os espécimes foram separados em cinco grupos e submetidos a cinco temperaturas diferentes (20°C, 25°C, 30°C, 35°C e 39°C). Os girinos foram mantidos nas temperaturas citadas por 48 horas para serem aclimatados. Após esse período, foram submetidos a um teste de performance, que consistiu em verificar a velocidade de natação sob as diferentes temperaturas de aclimação.

Para avaliação da performance natatória foi preparada uma estrutura formada por um reservatório de água com uma canaleta feita em cano PVC, para direcionar o nado do girino, e uma régua para observação da distância percorrida. Os espécimes foram colocados individualmente dentro da estrutura e estimulados, com auxílio de um palito, a nadarem. Para cada observação do experimento, o reservatório foi mantido com água do ambiente natural e temperatura equivalente àquela em que os indivíduos estavam aclimatados. Para verificar a distância percorrida e tempo utilizado durante o nado, todas as observações foram gravadas e cronometradas.

Para verificar a performance, calculou-se a velocidade média de cada indivíduo utilizando a fórmula $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$, onde V_m = velocidade média (m/s); ΔS é a variação da distância (m) e Δt é a variação do tempo (s). Para verificar se havia diferença entre os tratamentos utilizou-se a ANOVA e para construir a curva da performance natatória considerou-se a média da velocidade de cada tratamento. A análise estatística foi realizada no *software* R Statistic.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados sete girinos por tratamentos, totalizando 35 girinos avaliados. Quando comparada a velocidade média entre os tratamentos, não houve diferença significativa na média entre os tratamentos, mas é possível perceber o aumento da performance natatória de 20°C até 35°C e redução no rendimento de 35°C para 39°C. Esse resultado indica que 35°C é a temperatura mais próxima do ótimo para essa espécie (Figura 1).

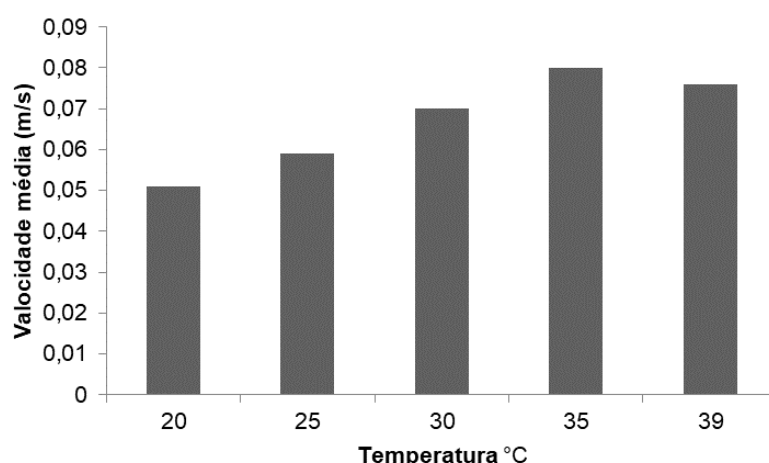


Figura 1: Velocidade média do nado e temperatura da água para girinos de *Boana crepitans* submetidos a avaliação de performance natatória

De acordo com o último relatório do IPCC, (IPCC, 2023) caso as condições de emissão de CO₂ na atmosfera não sejam reduzidas, a temperatura do planeta terá aumento de 1,7°C em 18 anos e cerca



de 2°C em 30 anos. A temperatura máxima da água do ambiente deste estudo foi 31,9°C, para medições realizadas no período de abril de 2021 a março de 2022 (Danilo Silva Ruas, comunicação pessoal). Considerando que o melhor desempenho foi atingido em, aproximadamente, 35°C, quando se constatou a melhor performance natatória, especula-se que *Boana crepitans* estaria entre as espécies que podem se beneficiar do aumento da temperatura global. Adicionalmente, a melhor performance em temperaturas mais altas pode indicar uma adaptação a ambientes de elevada temperatura. Isto seria compatível com a distribuição geográfica da espécie, que apresenta ocorrência exclusiva no Brasil em estados do Nordeste, Sudeste e Centro-oeste (Frost, 2023), abrangendo ambientes semi-áridos, como Cerrado e Caatinga.

CONCLUSÕES

Variações de temperatura, podem estar associadas a impactos no metabolismo dos anuros de diferentes formas. Nas larvas de *Boana crepitans*, quando submetidas à aclimação em laboratório, encontramos que próximo a 35°C a espécie apresentou um melhor desempenho natatório o que poderia indicar que este pode vir a ser o ponto ótimo de desempenho para esta espécie. Este valor está acima do encontrado no ambiente (31,9°C) o que pode indicar que a espécie está entre aquelas que podem se beneficiar do aumento global da temperatura.

REFERÊNCIAS:

Costa, T. R. N.; Carnaval, A. C. O. Q. & Toledo, L. F. 2012. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. *Revista da Biologia*, São Paulo, 8 (1): 33-37.

Frost, D.R. 2023. *Amphibian Species of the World: an online reference*. Disponível em: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. [9 de agosto de 2023].

IPCC. 2023. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 1-34.

Jesus, R. 2010. Os recursos naturais e sua exploração na formação territorial do município de Vitória da Conquista-BA. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, 6 (9): 1.

Katzenberger, M.; Tejedó, M.; Duarte, H.; Marangoni, F.; & Beltrán, J. F. 2018. Tolerância e sensibilidade térmica em anfíbios. *Revista Da Biologia*, São Paulo, 8(1): 25-32.

MADALOZZO, B. 2018. *Variação latitudinal nos limites de tolerância e plasticidade térmica em anfíbios em um cenário de mudanças climáticas: efeito dos micro-habitats, sazonalidade e filogenia*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, MSc diss.