

## **As ondas de calor levam os girinos a adotar uma dieta mais vegetariana**

(imagens disponíveis no final do texto)

**Um estudo agora publicado na revista científica *Ecology* (\*) demonstra que o aumento da temperatura da água leva anfíbios omnívoros a adotar uma dieta mais herbívora. Esta descoberta exige uma reavaliação dos efeitos das alterações climáticas nos ecossistemas, uma vez que as alterações na dieta de animais omnívoros afetam vários níveis das teias tróficas. A relevância deste processo pode aumentar no futuro, visto que as projeções climáticas indicam que as ondas de calor vão tornar-se mais frequentes, intensas e longas ao longo do século.**

As alterações climáticas, caracterizadas pelo aumento da temperatura média mundial e pelo aumento da frequência e gravidade dos eventos climáticos extremos, são uma das mais sérias ameaças à biodiversidade. Em particular, os eventos climáticos extremos como secas, furacões, inundações e ondas de calor expõem os seres vivos a desafios que podem levar as espécies a alterar o seu comportamento, a sua fisiologia ou mesmo as suas estratégias de vida.

O potencial para as temperaturas mais elevadas alterarem as preferências alimentares dos seres vivos tornou-se num tópico de investigação importante. Os anfíbios, com muitas espécies e populações em declínio rápido um pouco por todo o mundo, encontram-se entre os grupos sensíveis a este efeito inesperado das alterações climáticas.

O estudo demonstra que o aumento da temperatura da água leva anfíbios omnívoros a adotar uma dieta mais herbívora. Esta é a primeira vez que assimilação de dietas mais ou menos ricas em proteínas em função da temperatura é estudada em vertebrados, e os resultados sugerem que as alterações climáticas podem ter impactos até agora desconhecidos na dinâmica dos ecossistemas.

Os investigadores do [cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais](#) (Universidade de Lisboa, Portugal), em colaboração com a [Animal Ecology Unit](#) da Universidade de Uppsala (Suécia), estudaram como as ondas de calor afetam a dieta dos girinos de três espécies de anfíbios que ocorrem em Portugal: a rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), a rã ou rã-arborícola-europeia (*Hyla arborea*) e a rã-meridional (*Hyla meridionalis*). Em laboratório, os girinos das três espécies foram criados com base numa dieta animal, vegetal ou mista, e expostos a ondas de calor simuladas e com durações diferentes. Seguidamente, os investigadores estimaram as proporções dos alimentos de natureza animal e vegetal assimiladas pelos girinos alimentados com a dieta mista, através da análise química de isótopos estáveis.

Os investigadores descobriram que as ondas de calor aumentaram a assimilação da dieta vegetal em todas as espécies estudadas. Além disso, verificaram também que esta maior assimilação da dieta vegetal permitiu aos girinos completar a sua metamorfose em melhores condições.

[Bruno Carreira](#), investigador cE3c e primeiro autor do estudo, explica: “Uma vez que encontramos resultados semelhantes em outros organismos omívoros de água doce, como lagostins e caracóis, concluímos que a temperatura pode ter um efeito generalizado sobre as preferências alimentares das espécies aquáticas omnívoras, o que pode ser de grande relevância para a aquacultura”.

[Rui Rebelo](#), líder da equipa e também investigador no cE3c, acrescenta: “Ao tornar os animais

omnívoros mais “vegetarianos”, o aquecimento global e as ondas de calor encurtam o comprimento das cadeias alimentares e ameaçam a estabilidade dos ecossistemas de água doce”.

Os investigadores pretendem agora determinar se a maior assimilação da dieta vegetal a temperaturas mais elevadas se deve ao facto de os organismos alterarem directamente as suas preferências alimentares, ou se este é um efeito passivo da temperatura que afecta a digestão e assimilação de nutrientes.

(\*) **B. M. Carreira**, P. Segurado, G. Orizaola, **N. Gonçalves**, **V. Pinto**, A. Laurila and **R. Rebelo** 2016. Warm vegetarians? Heat waves and diet shifts in tadpoles. *Ecology* 97. <http://onlinelibrary.wiley.com/wo11/doi/10.1002/ecy.1541/abstract>

**Contactos:**

Bruno Carreira

[bmcarreira@fc.ul.pt](mailto:bmcarreira@fc.ul.pt)

925 479 043

Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais - cE3c

Marta Daniela Santos

[mddsantos@fc.ul.pt](mailto:mddsantos@fc.ul.pt)

96 429 52 36

Gabinete de Comunicação - Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais

---

## Heat waves push tadpoles to a more vegetarian diet

(Images available at the end of the text)

**A study now published in the journal *Ecology* (\*) shows that the rise of water temperatures shifts the diet of omnivorous amphibians towards greater herbivory. This finding calls for a reassessment of the effects of climate change on ecosystems, as changes in the diet of omnivorous organisms affect several levels of the food webs. The relevance of this process could increase in the future, as projections show that heat waves may become more frequent, intense and longer lasting over the century.**

Climate change, characterized by the rise in average world temperature and by the increased frequency and severity of extreme weather events, is unquestionably one of the most serious threats to biodiversity. In particular, extreme weather events such as droughts, hurricanes, floods and heat waves expose organisms living in natural environments to serious and immediate challenges that may cause species to modify their behavior, physiology or life strategies.

The potential for higher temperatures to change the feeding preferences of organisms is currently in debate. Amphibians, with many species and populations rapidly disappearing worldwide, figure among the groups susceptible to this unexpected effect of climate change.

This study shows that higher water temperatures shift the diet of omnivorous amphibians toward greater herbivory. This is the first time that avoidance of an animal-based diet as a function of temperature is studied in vertebrates, and the results suggest that climate change may have an additional impact on the dynamic of ecosystems that was unknown until now.

The researchers of [cE3c - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes](#) (University of Lisbon, Portugal) in cooperation with the [Animal Ecology Unit](#) (Uppsala University, Sweden) studied how heat waves affected the diet choice of tadpoles of three amphibian species occurring in Portugal: the Iberian painted frog (*Discoglossus galganoi*), the European tree frog (*Hyla arborea*)

and the Mediterranean tree frog (*Hyla meridionalis*). In a laboratory setup, tadpoles of the three species were reared on animal, plant or mixed diets and exposed to simulated heat waves of different duration. After, the researchers measured the proportion of animal and vegetal food was assimilated by the tadpoles reared on the mixed diet through analysis of stable isotopes .

The research team found that heat waves increased the assimilation of the plant diet in all species and that the greater assimilation of plant material allowed tadpoles to complete metamorphosis in better conditions.

[Bruno Carreira](#), cE3c researcher and first author of the study, says that "since we found similar results in other freshwater omnivorous organisms such as crayfish and snails, temperature may have a generalized effect on the feeding preferences of aquatic species, and this can be of great relevance for aquaculture".

[Rui Rebelo](#), cE3c researcher and leader of the team, adds that "by reducing omnivory, global warming and heat waves may shorten trophic chain length and threaten the stability of freshwater ecosystems".

The research team is now interested in determining whether the greater assimilation of plant material at higher temperatures is owed to changes in the organisms feeding preferences, or if it results from a passive temperature effect upon digestion and nutrient assimilation.

(\*) **B. M. Carreira**, P. Segurado, G. Orizaola, **N. Gonçalves**, **V. Pinto**, A. Laurila and **R. Rebelo** 2016. Warm vegetarians? Heat waves and diet shifts in tadpoles. *Ecology* 97. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecy.1541/abstract>

**Contacts:**

Bruno Carreira

[bmcarreira@fc.ul.pt](mailto:bmcarreira@fc.ul.pt)

+351 925 479 043

Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes - cE3c

Marta Daniela Santos

[mddsantos@fc.ul.pt](mailto:mddsantos@fc.ul.pt)

+351 96 429 42 36

Science Communication Office - Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes - cE3c



Rela ou rã-arborícola-europeia adulta (*Hyla arborea*). Foto por Germán Orizaola.



Rela-meridional adulta (*Hyla meridionalis*). Foto por Tiago Jesus.

