



ICB



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA**



UFG
UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS

Projeto de Pesquisa

Título: Avaliação dos impactos das mudanças climáticas sobre anfíbios através de monitoramento acústico passivo

Acrônimo: EAVESTROP

Licença SISBIO: 54695-1

Financiamento: Marie Curie Action (Horizon 2020, União Europeia)

Responsáveis: Diego Llusia (Muséum National d'Histoire Naturelle, MNHN, França) - Rogério P. Bastos (Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil)

Goiânia, GO
dezembro/2016

Introdução

Variação climática recente é uma das principais ameaças para conservação da biodiversidade. Aquecimento global tem ocasionado mudanças na distribuição de espécies, na sincronização de processos biológicos e pode evoluir para extinções regionais ou amplas (Parmesan & Yohe, 2003; Sinervo et al., 2010). A obtenção de conhecimento científico para prever, mitigar e, talvez, prevenir estes impactos é um dos grandes desafios para os cientistas. Entretanto, nosso conhecimento biológico sobre as consequências da variação climática é ainda limitado.

Os efeitos da variação climática são considerados muito maléficos para os anfíbios, que são organismos fisiologicamente restritos pelo controle temperatura corporal e muito sensíveis a variáveis de temperatura e umidade (Feder & Burggren, 1992; Angilletta, 2009). Anfíbios são os vertebrados mais ameaçados, com cerca de 40% das espécies mundiais classificadas com algum grau de ameaça (Stuart et al., 2004; Hoffmann et al., 2010). De acordo, com algumas hipóteses, anfíbios tropicais são propensas a, consideravelmente maior, risco de declínio pelo aquecimento do ambiente do que os anfíbios da zona temperada, uma vez que iriam experimentar temperaturas mais próximas de seus limites fisiológicos térmicos superiores (Deutsch et al., 2008; Sunday et al., 2011). Assim, além de outras ameaças, a mudança climática, provavelmente, poderá agravar a vulnerabilidade da diversidade de anfíbios, particularmente na região mais biodiversa do mundo.

Vocalização desempenha um importante papel na seleção sexual e reprodução de anfíbios anuros. Exibições acústicas são usadas para atrair parceiros, defender os recursos e afastar os adversários, e, portanto, são cruciais para adaptação individual (Narins et al., 2007). No entanto, a produção de som é fortemente influenciada por fatores ambientais. Como resultado, a temperatura e a umidade podem inibir a atividade de vocalização (Schneider, 1974; Gayou, 1984; Llusia et al. 2013a) e interferir consideravelmente no sincronismo e a intensidade da atividade reprodutiva (Murphy, 2003; Llusia et 2013b). Embora, se a mudança climática recente pode comprometer o desempenho de atividade de vocalização em anfíbios ainda é desconhecida.

Objetivo

O projeto “Avaliação dos impactos das mudanças climáticas sobre anfíbios através de monitoramento acústico passivo” é um projeto de pesquisa dirigido pelo Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN, Paris, França), em parceria com Universidade Federal de Goiás (UFG, Goiás, Brasil), com o financiamento do programa Horizon 2020 da União Europeia.

O objetivo geral do projeto é analisar os efeitos da mudança climática sobre comportamento reprodutivo e distribuição geográfica das espécies de anfíbios com uso de uma nova abordagem baseada na integração de bioacústica e biogeografia. Durante o primeiro ano os trabalhos ficarão centrados no cumprimento dos primeiros objetivos específicos do projeto:

- a) determinar os padrões temporais de atividade das espécies de estudo em diferentes gradientes climáticos
- b) estimar as amplitudes climáticas do comportamento de vocalização para as espécies de estudo

Metodologia

O estudo é baseado no monitoramento automático de dados ambientais e atividade acústica das comunidades de anfíbios ao longo de gradientes climáticos. As observações e atividades de campo serão realizadas entre setembro de 2016 e dezembro 2018 num conjunto de parques nacionais e áreas protegidas no Brasil.

O Parque Nacional de Itatiaia (PNI) foi selecionado entre os locais de estudo do projeto devido a seu gradiente de altitude, a suas ricas comunidades de anfíbios, bem conhecidas nalguns pontos, e aos serviços para pesquisa que o parque oferece. Um total de 4 pontos de amostragem foram escolhidos no PNI, geralmente, corpos d'água (brejos, riachos, etc.), entre 700 e 2400 metros de altitude, onde foi conferida a reprodução das espécies de estudo. Durante o ano 2016, foram iniciados os trabalhos de pesquisa, que ficaram centrados na instalação dos equipamentos de monitoramento ambiental.

Monitoramento de espécies e comunidades é realizado com sistemas automatizados de registro de som (ARS). Cada ARS consiste em gravadores de áudio digitais e microfones omnidirecionais (Fig. 1) que foram ajustados para gravar, sincronizadamente, 2 min por 20 min, 24 h por dia em cada local de estudo. Este regime de amostragem foi mostrado adequado para detectar a atividade chamando de anuros (Shirose et al., 1997; Dorcas et al., 2010). Para padronizar o acompanhamento de som baseada em SARS, seguiremos o método descrito no Llusia et al. (2011).



Fig. 1. Sistemas automatizados de registro de som instalados para o monitoramento das comunidades de anfíbios e detalhe da configuração do equipamento.

Além disso, as temperaturas e umidade relativa do ar microhabitats de vocalização específicos das espécies de estudo são medidas a cada 10 minutos com registradores de dados ambientais (Fig. 2). Registradores de dados foram selecionados como modelos físicos porque eles estimam de forma confiável as temperaturas em animais ectotérmicos de pequeno porte (Vitt & Sartorius, 1999; Dzialowski, 2005).

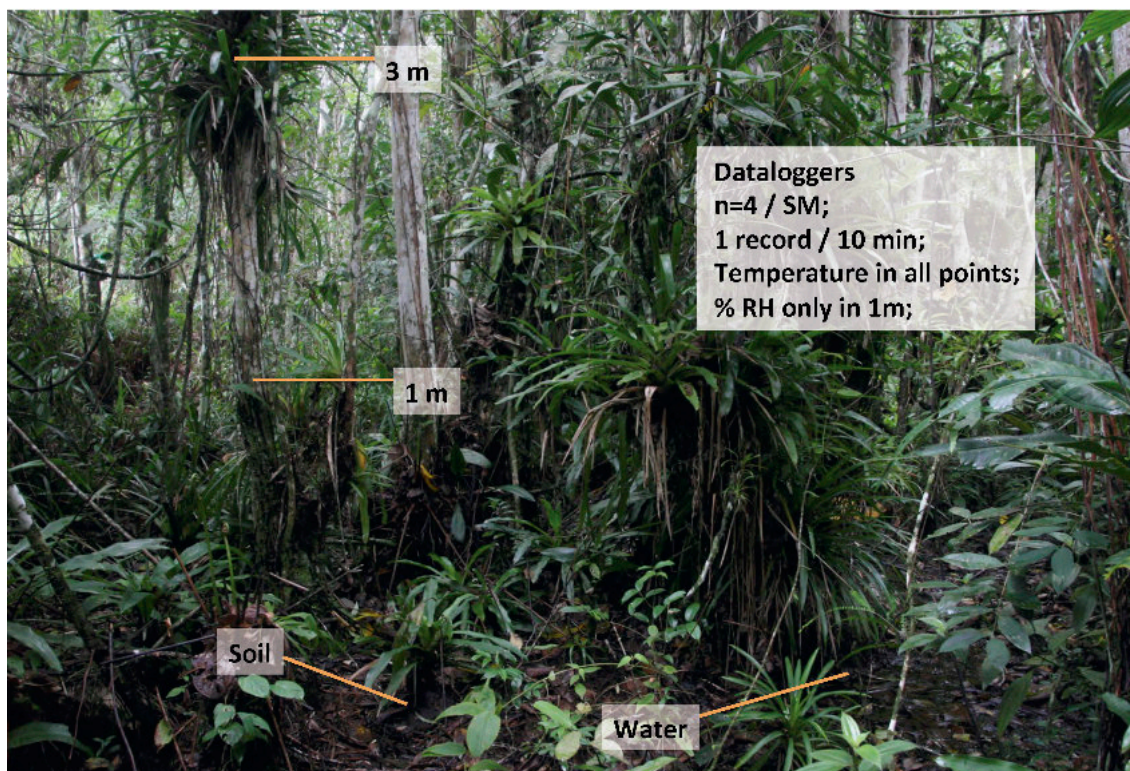


Fig. 2. Registradores automáticos de dados ambientais instalados para o monitoramento da umidades relativas do ar e as temperaturas dos microhabitats das espécies de estudo.

Durante o ano 2016, duas visitas foram realizadas a cada um dos pontos de amostragem do PNI. A primeira visita foi ao início da temporada de chuvas para a seleção dos pontos de amostragem e a instalação dos equipamentos. Durante a segunda visita, foram recolhidos os primeiros dados do estudo e os equipamentos foram revisados para um novo período de monitoramento de dois meses. Durante as duas visitas foi registada a atividade das espécies nos pontos de amostragem, com gravações direcionais de suas vocalizações, observações comportamentais, fotografias e amostragens complementários de temperatura e umidade do ar.

No próximo ano 2017, o trabalho de campo vai continuar até completar o monitoramento dum período de reprodução completo para as espécies de estudo. Durante este ano, será também iniciados a análise das gravações recolhidas em cada ponto de estudo, que será realizada com novos algoritmos de detecção com base em domínios temporais e espectrais. Estes algoritmos permitirão detectar de maneira automatizada a presença das espécies estudadas em cada gravação e,

assim, determinar os seus padrões temporais de atividade de vocalização ao longo de grandes séries temporais de dados. Assim, os primeiros objetivos específicos do projeto serão cumpridos.



Fig. 3. Algumas das espécies de estudo registradas no PNI (de esquerda à direita, e de primeira à segunda linha): *Scinax hayii*, *Hypsiboas bandeirantes*, *H. faber* e *Dendropsophus minutus*. Fotografias: Diego Llusia.

Agradecimentos

Ao Léo Nascimento pela autorização da realização das pesquisas e pelo apoio sempre que necessários. Aos guardas e funcionários do Parque Nacional de Itatiaia pela receptividade. Ao CNPq e SISBIO pela licença de pesquisa. À União Europeia pelo financiamento do projeto.

Referências bibliográficas

Angilletta (2009). Thermal Adaptation. Oxford University Press.

Deutsch et al. (2008). Impacts of climate warming on terrestrial ectotherms across latitude. *PNAS* 105:6668–6672

- Dorcas et al. (2010) Oxford University Press.
- Dzialowski (2005). Use of operative and standard operative temperature models in thermal biology. *J Therm Biol* 30:317–334.
- Feder & Burggren (1992). Environmental Physiology of the Amphibians. The University of Chicago Press
- Gayou (1984). Effects of temperature on the mating call of *Hyla versicolor*. *Copeia* 1984:733–738.
- Hoffmann et al. (2010). The Impact of Conservation on the Status of the World's Vertebrates. *Science* 330:1503–1509.
- Llusia et al (2011). Terrestrial sound monitoring systems, a methodology for quantitative calibration.. *Bioacoustics* 20:277–286.
- Llusia et al (2013a). Calling behaviour under climate change: geographical and seasonal variation of calling temperatures in ectotherms. *Global Change Biology*, 19:2655–2674
- Llusia et al (2013b). Environmental and social determinants of anuran lekking behavior: intraspecific variation in populations at thermal extremes. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 67:493–511
- Murphy (2003). The causes of correlations between nightly numbers of male and female barking treefrogs – *Hyla gratiosa*– attending choruses. *Behav Ecol* 14:274–281.
- Narins et al. (2007). Hearing and sound communication in amphibians. Springer.
- Parmesan & Yohe (2003). A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421:37–42
- Schneider (1974). Structure of the mating calls and relationships of the European Tree Frogs (Hylidae, Anura). *Oecologia* 14:99–110
- Shirose et al. (1997). Validation tests of an amphibian call count survey technique in Ontario, Canada.. *Herpetologica* 53:312–320
- Sinervo et al. (2010). Erosion of Lizard Diversity by Climate Change and Altered Thermal Niches. *Science* 328:894–899.
- Stuart et al. (2004). Status and Trends of Amphibian Declines and Extinctions Worldwide. *Science* 306:1783–1786
- Sunday et al. (2011). Global analysis of thermal tolerance and latitude in ectotherms. *Proc R Soc B* 278:1823–1830
- Vitt & Sartorius (1999). HOBos, Tidbits and lizard models: the utility of electronic devices in field studies of ectotherm thermoregulation. *Funct Ecol* 13:670–674