

CAPACIDADE DE FORRAGEIO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR DA ESPÉCIE INVASORA *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) EX SITU

Gustavo Gimenez Monicce¹
Paulo Ricardo Dell' Armelina Rocha²
Ana Beatriz Carollo Rocha-Lima³

RESUMO: Espécies invasoras exercem um impacto crucial sobre a biodiversidade. O presente estudo investigou a capacidade de forrageio da espécie invasora *Lithobates catesbeianus* (rã-touro) a fim de subsidiar a compreensão do potencial de impacto que as atividades de forrageamento da espécie podem causar em ambientes naturais. Para isso, foi realizado um experimento em que diferentes itens alimentares foram ofertados a um indivíduo adulto de *L. catesbeianus* e aspectos como a capacidade de forrageio, a relação de tamanho presa/predador preferencial e as preferências alimentares do indivíduo experimental foram avaliadas. O experimento foi realizado no Laboratório Charles Darwin da Universidade Paulista (UNIP) *campus* Jundiaí entre os dias 16 de outubro e 09 de novembro de 2019. O indivíduo ingeriu 79,5 g de alimento no período de nove dias e escolheu preferencialmente *T. molitor*, que dentre as presas ofertadas era a de maior comprimento. Os resultados indicam que o comprimento e a massa das presas podem ter sido fatores determinantes para a escolha alimentar deste indivíduo. Dessa forma, o presente estudo traz informações inéditas que podem contribuir para a compreensão do impacto que *L. catesbeianus* pode exercer sobre a biodiversidade local.

Palavras-chave: Rã Touro, Comportamento Alimentar, Massa Total Ingerida, Predação.

FORAGING CAPACITY AND FOOD PREFERENCE OF THE INVASIVE SPECIES *Lithobates catesbeianus* (SHAW, 1802) EX SITU

ABSTRACT: Invasive species have a crucial impact on biodiversity. The present study investigated the foraging capacity of the invasive species *Lithobates catesbeianus* (bullfrog) in order to support the understanding of the impact potential that foraging activities of the species can cause in natural environments. For this, an experiment was conducted in which different food items were offered to an adult individual of *L. catesbeianus* and aspects such as foraging ability, the relative size prey/predator preferred and food preferences of the experimental individual were evaluated. The experiment was conducted at Charles Darwin Laboratory from Universidade Paulista (UNIP) Jundiaí campus between October 16 and November 9, 2019. The individual ingested 79,5 g of food within a period of nine days and preferably chose *T. molitor*, which among the prey offered was the one with the highest length. The results indicated that the length and mass of the prey may have been determining factors to food choice of this individual. Thus, this study provides new information that can contribute to understanding the impact that *L. catesbeianus* can exert on local biodiversity.

Key Words: Bull Frog, Feeding Behavior, Total Ingested Mass, Predation.

¹ Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Paulista (UNIP) *campus* Jundiaí. gugazinho15@gmail.com

² Médico Veterinário Patologista. Programa de Pós-Graduação em Patologia Ambiental e Experimental. Universidade Paulista (UNIP, *campus* Indianópolis). ricardodellarmelina@gmail.com

³ Mestre em Biologia Animal (UNICAMP), especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos (IFCE/ANA), doutorado em andamento em Patologia Ambiental e Experimental (UNIP, *campus* Indianópolis). Professora adjunta da Universidade Paulista (UNIP, *campus* Jundiaí), curso de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências da Saúde. abeatrizcrl@gmail.com

Autor para correspondência: Ana Beatriz Carollo Rocha Lima. Universidade Paulista-UNIP, *campus* Jundiaí, Instituto de Ciências da Saúde. Avenida Armando Giassetti, 577 - Vila Hortolândia - Trevo Itu/Itatiba - Jundiaí – SP, CEP 13214-525, Tel.: (11) 4815-2333.

INTRODUÇÃO

A rã-touro *Lithobates catesbeianus* (= *Rana catesbeiana*) (Shaw, 1802) (Amphibia, Anura: Ranidae) é nativa do leste dos Estados Unidos e do Canadá, porém durante o último século foi introduzida em diversos países com o objetivo de ser cultivada comercialmente em virtude da grande demanda de sua carne e subprodutos como o couro (CUNHA; DELARIVA, 2009; BOTH *et al.* 2011). Em meados do ano de 1935, após a importação de 300 casais de rã-touro da América do Norte, teve o início da ranicultura no Brasil e a inauguração do primeiro ranário brasileiro no Rio de Janeiro (LIMA; AGOSTINHO, 1992). Atualmente, *L. catesbeianus* é a principal espécie utilizada pelos ranários comerciais brasileiros (FERREIRA; PIMENTA; PAIVA-NETO, 2002). Entre 1996 e 2004, a rã-touro foi o grupo que apresentou o maior valor de mercado na aquicultura nacional, mesmo com uma produção ainda reduzida e com um valor médio de aproximadamente de US\$ 6,15/kg. No ano de 2004, com uma produção de 631 toneladas, a atividade ranicultora gerou US\$ 4 milhões, representando apenas 0,2% da produção aquícola. Atualmente no Brasil se produz aproximadamente 300 toneladas/ano e o consumo de coxas de rã tem um crescimento significativo a cada ano (BOSCARDIN, 2008).

Lithobates catesbeianus possui alta fecundidade e um crescimento rápido, além de apresentar capacidade de adaptação a uma grande variedade de regimes climáticos. Estes fatores levaram à sua introdução em dezenas de países para a criação comercial (BURY; WHELAN, 1985; FICETOLA; THUILLER; MIAUD, 2007; GIOVANELLI; HADDAD; ALEXANDRINO, 2008). A espécie pode alcançar um comprimento rostro-cloacal (CRC) em torno de 180 mm nos machos e aproximadamente 200 mm nas fêmeas (WRIGHT; WRIGHT, 1949; BURY; WHELAN, 1985). Seus girinos também são excepcionalmente grandes, atingindo comprimento aproximado de 150 a 180 mm (WRIGHT; WRIGHT, 1949).

Lithobates catesbeianus tem hábito aquático, inclusive para a reprodução. É uma das últimas espécies de rãs norte-americanas a emergir da hibernação na primavera; porém o seu período de atividade é dependente da latitude (RYAN, 1980; BURY; WHELAN, 1985). O período reprodutivo também varia conforme a latitude e os machos tendem a vocalizar em coro às margens dos ambientes aquáticos para atrair as fêmeas para o amplexo. As fêmeas, por sua vez, selecionam os companheiros e ovipositam nos territórios masculinos (RYAN, 1980). Os ovos são depositados em uma fina camada sobre a superfície da água, geralmente próxima às margens da vegetação. A desova de uma fêmea pode variar entre 1.000 e mais de 25.000 ovos.

Os indivíduos adultos exibem um marcado dimorfismo sexual: os machos apresentam membranas timpânicas com diâmetro significativamente maior do que o dos olhos, bem como a região gular amarelada e um calo nupcial desenvolvido na base do dedo II; já as fêmeas possuem a membrana timpânica com diâmetro semelhante ao dos olhos e as regiões gular e ventral esbranquiçadas (BURY; WHELAN, 1985).

Quanto aos hábitos alimentares, *L. catesbeianus* é uma predadora que utiliza a estratégia senta-e-espera, e seu ataque é normalmente direcionado a animais menores, podendo se alimentar até mesmo de girinos da sua espécie (WRIGHT; WRIGHT, 1949; BURY; WHELAN, 1985). As rãs jovens possuem uma dieta que se baseia principalmente em insetos e pequenos peixes, diferentemente dos adultos, que incluem em sua alimentação também alguns vertebrados, como por exemplo, outros anfíbios (BURY; WHELAN, 1985; BOELTER; CECHIN, 2007; DE PASCUAL; GUERRERO, 2008; DA SILVA *et al.* 2009).

Os anfíbios em geral fazem parte de uma grande rede trófica e são muito importantes no equilíbrio ecológico da fauna silvestre devido ao seu papel ecológico de forrageiros terciários, assim como as aves aquáticas, os répteis e os mamíferos carnívoros (LIMA; AGOSTINHO, 1992). Porém, *L. catesbeianus* apresenta características típicas de espécies invasoras bem-sucedidas (BAKER, 1974): são predadores generalistas, possuem alta

fecundidade e, portanto, são fortes concorrentes e predadores de anfíbios nativos nas fases larval e adulta (BURY; WHELAN, 1985; BOELTER; CECHIN, 2007; KAEFER; BOELTER; CECHIN, 2007). A introdução de espécies exóticas em ambientes aquáticos visando à produção é um fator a ser considerado em relação ao declínio de anfíbios na natureza (DE SÁ, 2005).

As populações invasoras de *L. catesbeianus* foram ligadas diretamente (por meio de predação e competição) ou indiretamente (ao induzir alterações no uso do habitat e reduzir o período da atividade alimentar) ao declínio das populações nativas de anfíbios na América do Norte (KATS; FERRER, 2003). Recentemente, tem sido dedicada uma atenção especial ao papel vetorial de patógenos dessa espécie, que parece ser resistente a doenças letais para outros anfíbios, como o patógeno fúngico emergente de anfíbios *Batrachochytrium dendrobatidis* (DASZAK *et al.* 2004).

Atualmente *L. catesbeianus* ocorre em 130 municípios do Brasil. A maior parte dos registros da espécie invasora situa-se nas regiões sul e sudeste do Brasil em áreas de Mata Atlântica, dado que este é um bioma que apresenta condições climáticas favoráveis ao estabelecimento de populações da espécie. A ampla distribuição da invasora *L. catesbeianus*, possivelmente em expansão, se apresenta como um grande desafio para a conservação de espécies nativas e mostra a urgente necessidade de pesquisas sobre os padrões da invasão da espécie (BOTH *et al.* 2011).

Estima-se que entre um terço e metade das mais de 6000 espécies de anfíbios conhecidas estejam ameaçadas, muitas delas correndo o risco de serem extintas na próxima década. Por isso, a conservação e a reprodução *ex situ* podem ser a única forma de sobrevivência desses importantes elos da cadeia alimentar (POOLE; GROW, 2008; ROSA, 2011). Controversamente, o domínio de técnicas de ranicultura pode também vir a contribuir para a conservação dos anfíbios.

Embora atualmente *L. catesbeianus* seja considerada uma das cem piores espécies invasoras do mundo e sua atual distribuição seja alarmante, considerando os riscos para a biodiversidade, o Brasil ainda não dispõe de medidas legais eficientes para a contenção e manejo dessa espécie e as pesquisas a seu respeito são extremamente raras (CUNHA; DELARIVA, 2009).

O presente estudo teve como objetivo geral explorar a capacidade de forrageio da espécie invasora *L. catesbeianus* a fim de investigar o potencial de impacto que as atividades de forrageamento da espécie podem causar em ambientes naturais. Os objetivos específicos do presente estudo foram (i) determinar a capacidade de forrageio do indivíduo experimental; (ii) investigar a relação de tamanho presa/predador preferencial; e (iii) e identificar as preferências alimentares do indivíduo experimental *ex situ*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre os dias 16/10/2019 e 09/11/2019 a partir de um único indivíduo experimental da espécie *L. catesbeianus* do sexo masculino, pesando inicialmente 343 gramas e medindo cerca de 15 centímetros. O espécime foi adquirido junto ao Ranário Santa Clara, situado na Avenida República de Portugal, nº420, no município de Santa Isabel, estado de São Paulo (Figura 1).

Foram adquiridos três tipos distintos de presas em lojas especializadas em iscas para pescaria e/ou alimentação de répteis e anfíbios cativos: (i) larvas-da-farinha da espécie *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758, (ii) grilos-domésticos da espécie *Achaeta domestica* (Linnaeus, 1758) e (iii) lambaris-do-rabo-amarelo da espécie *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758).



FIGURA 1. Indivíduo experimental da espécie *L. catesbeianus*.
Fonte: do autor (2019).

Presas dos três táxons que foram ofertados ao indivíduo experimental tiveram o seu CRC aferido a partir de uma régua graduada com precisão de 1 mm e a sua massa aferida em balança de precisão (Figura 2).



FIGURA 2. Medição e pesagem e das presas.
Fonte: do autor (2019).

As medições foram realizadas no Museu Laboratório Charles Darwin da Universidade Paulista (UNIP) *campus* Jundiaí no dia 16/10/2019. Foi calculada a média aritmética do CRC da espécie a partir da soma dos CRCs individuais das presas, dividido pelo número de indivíduos aferidos. O mesmo procedimento foi feito em relação à massa das presas.

Presas de tamanho similar (CRC e massa) daqueles aferidos foram ofertados livremente ao indivíduo no período de 01/11/2019 a 09/11/2019 (Figura 3).



FIGURA 3. Indivíduo experimental e presas ofertadas.
Fonte: do autor (2019).

Foi calculada a estimativa da massa ingerida a partir da massa média obtida na aferição supracitada para inferir a capacidade de forrageio do indivíduo experimental, bem como a relação de tamanho presa/predador preferencial em relação ao CRC e à massa das presas, e foram também identificadas as preferências alimentares do indivíduo experimental *ex situ*.

Este estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Paulista (CEUA/UNIP) e obteve o parecer de aprovação nº 2132260919. O presente estudo dispensa submissão ao SISBIO por envolver a aquisição de espécime exótico de estabelecimento comercial e não a coleta de espécimes nativos *in situ*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da aferição de CRC e massa realizada na UNIP Jundiaí no dia 16/10/2019 encontram-se expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados obtidos na aferição de CRC e massa e cálculo das médias de CRC e massa das espécies.

Espécie	Indivíduos Aferidos	CRC Individual	CRC Médio	Massa Individual	Massa Média
<i>T. molitor</i>	3	6cm	5,7cm	1,21g	1,08g
		5cm		0,92g	
		6cm		1,12g	
<i>A. domesticus</i>	3	2cm	2,33cm	0,68g	0,61 g
		2cm		0,65g	
		3cm		0,50g	
<i>A. bimaculatus</i>	4	4cm	4cm	1,96g	1,18g
		4cm		1,28g	
		4cm		0,62g	
		4cm		0,86g	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os dados referentes à massa ingerida pelo indivíduo experimental, estimada através das médias calculadas na Tabela 1, encontram-se expressos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados da obtidos durante o período experimental e cálculo da estimativa da massa ingerida.

Dia	Espécie predada	Indivíduos ingeridos	Estimativa da massa ingerida
01/11/2019	<i>T. molitor</i>	5	5,4g
	<i>A. domesticus</i>	2	1,22g
	<i>A. bimaculatus</i>	1	1,18g
02/11/2019	<i>T. molitor</i>	3	3,24g
	<i>T. molitor</i>	5	5,4g
03/11/2019	<i>A. domesticus</i>	4	2,44g
	<i>A. bimaculatus</i>	4	4,72g
	<i>T. molitor</i>	5	5,4g
04/11/2019	<i>A. domesticus</i>	4	2,44g
	<i>A. bimaculatus</i>	4	4,72g
	<i>T. molitor</i>	3	3,24g
05/11/2019	<i>A. domesticus</i>	3	1,83g
	<i>T. molitor</i>	2	2,16g
06/11/2019	<i>A. domesticus</i>	1	0,61g
	<i>T. molitor</i>	7	7,56g
07/11/2019	<i>A. domesticus</i>	5	3,05g
	<i>A. bimaculatus</i>	2	2,36g
	<i>T. molitor</i>	8	8,64g
08/11/2019	<i>A. bimaculatus</i>	5	5,9g
	<i>T. molitor</i>	3	3,24g
	<i>A. domesticus</i>	2	1,22g
09/11/2019	<i>A. bimaculatus</i>	3	3,54g
	<i>T. molitor</i>	41	44,28g
Total ingerido	<i>A. domesticus</i>	21	12,81g
	<i>A. bimaculatus</i>	19	22,42g

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os dados referentes à preferência alimentar demonstrada pelo indivíduo experimental no que tange à quantidade total de presas ingeridas e à massa total ingerida encontram-se representados na Figura 4.

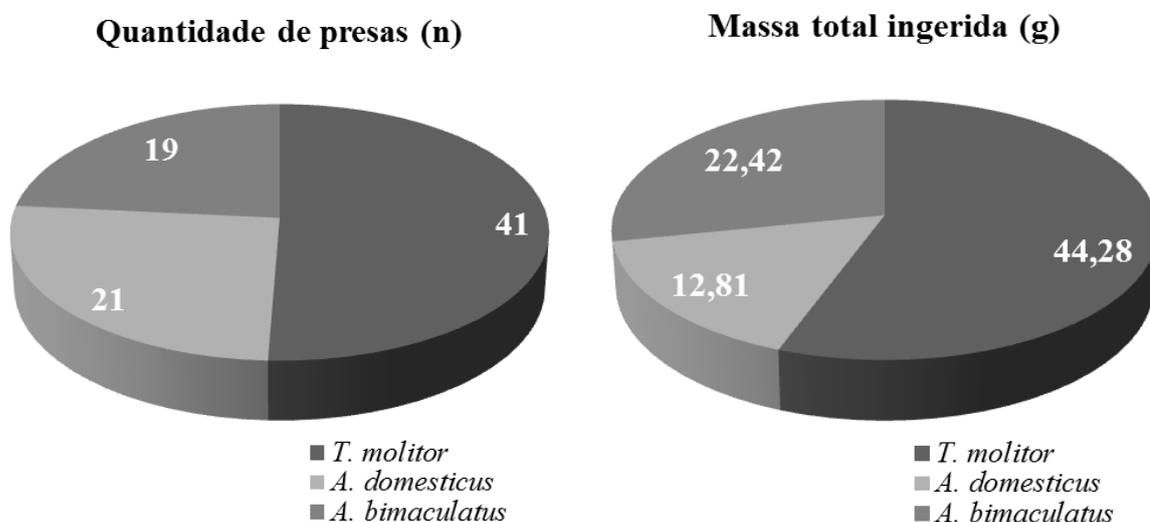


FIGURA 4. Quantidade total de presas ingeridas (em números) e massa total ingerida (em gramas).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Os dados referentes à relação de tamanho presa/predador em relação ao CRC e à massa e das presas oferecidas ao indivíduo experimental, estimado através das médias calculadas na Tabela 1 e do CRC e massa iniciais do indivíduo experimental encontram-se expressos na Tabela 3.

Tabela 3. Relação de tamanho presa/predador em relação ao CRC e à massa e das presas.

CRC do indivíduo	Massa do indivíduo	Espécie de presa	CRC médio	Massa média	Proporção CRC	Proporção massa
15cm	343 g	<i>T. molitor</i>	5,7cm	1,08g	1/2,6	1/317
		<i>A. domesticus</i>	2,33cm	0,61 g	1/6,4	1/562
		<i>A. bimaculatus</i>	4cm	1,18g	1/3,75	1/291

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação à capacidade de forrageio, o indivíduo experimental ingeriu 79,51g de alimentos em nove dias. Esses dados demonstram que o indivíduo experimental seria capaz de ingerir 265g de presas em um mês; indicam ainda que o mesmo indivíduo levaria menos de 40 dias para ingerir uma massa total de presas similar à sua própria massa.

No que diz respeito à relação de tamanho presa/predador preferencial, os resultados obtidos indicam que o indivíduo experimental, dentre as presas ofertadas, escolheu preferencialmente as presas de maior CRC (no caso, *T. molitor*), cuja proporção presa/predador média foi estimada em 1/2,6. Em relação à massa, o indivíduo experimental optou pela presa

que apresentava uma proporção presa/predador média de 1/317 (novamente, *T. molitor*), muito similar à proporção presa/predador de *A. bimaculatus* (1/291). Os resultados indicam que o CRC e a massa das presas podem ter sido fatores determinantes para a escolha alimentar deste indivíduo. Não foram encontrados outros estudos que trouxessem informações precisas sobre a capacidade de forrageio dos anfíbios ou dados sobre as relações de tamanho presa/predador preferencial dos anfíbios, tanto *ex situ* como na natureza.

Em relação à preferência alimentar, o indivíduo experimental, dentre as presas ofertadas, escolheu preferencialmente *T. molitor*. Como já citado anteriormente, o CRC e a massa podem ter sido fatores determinantes para esta escolha, porém estes aspectos carecem de mais estudos para que possam ser afirmados com segurança.

As rãs-touros, semelhantemente aos outros anfíbios anuros, possuem alimentação carnívora e suas presas variam de invertebrados a pequenos vertebrados. A bibliografia relata uma grande variação nos itens alimentares da espécie em ambientes naturais, incluindo representantes de diversos táxons de invertebrados e numerosas espécies de vertebrados (e.g. pequenos mamíferos, aves, serpentes e anfíbios anuros) (CUNHA; DELARIVA, 2009). Um estudo de 2009 que avaliou o conteúdo estomacal de *L. catesbeianus* em Viçosa-MG identificou que as categorias de presas mais frequentes foram anuros pós-metamórficos e artrópodes pertencentes aos táxons Diplopoda, Hemiptera, Hymenoptera, Formicidae e Araneae (DA SILVA *et al.* 2009). Outro estudo de 2015 que avaliou o conteúdo estomacal de *L. catesbeianus* na Argentina identificou que as presas mais numerosas foram Hymenoptera (Insecta) e Araneae, porém Aeglidae e Anura foram volumetricamente os itens tróficos mais importantes (QUIROGA *et al.* 2015). Dessa forma, *L. catesbeianus* em ambientes naturais pode se tornar uma grande ameaça à fauna nativa (CUNHA; DELARIVA, 2009).

Quando *ex situ*, a espécie normalmente é alimentada com ração de peixes carnívoros e até de peixes onívoros, sendo a mesma é colocada em placas ou esteiras para que o alimento se movimente, assim atraindo as rãs (Observação pessoal dos autores, 2013; 2019).

CONCLUSÕES

O indivíduo ingeriu 79,5 g de alimento no período de nove dias e escolheu preferencialmente *T. molitor*, que dentre as presas ofertadas era a de maior CRC. Os resultados indicam que o CRC e a massa das presas podem ter sido fatores determinantes para a escolha alimentar deste indivíduo.

Dessa forma, o presente estudo traz informações inéditas que podem contribuir para a compreensão do impacto que *L. catesbeianus* pode exercer sobre a biodiversidade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, Herbert G. The evolution of weeds. **Annual review of ecology and systematics**, v. 5, n. 1, p. 1-24, 1974.
- BOELTER, R. A.; CECHIN, S. Z. Impacto da dieta de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*-Anura, Ranidae) sobre a fauna nativa: estudo de caso na região de Agudo-RS-Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 45-53, 2007.
- BOSCARDIN, N.R. Produção aquícola. In: **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. OSTRENSKY, Antonio; BORGHETTI, José Roberto; SOTO, Doris (organizadores) Brasília, DF, p.27-72, 2008.
- BOTH, Camila et al. Widespread occurrence of the american bullfrog, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802)(Anura: Ranidae), in Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 6, n. 2, p. 127-134, 2011.
- BURY, R. Bruce; WHELAN, Jill A. **Ecology and management of the bullfrog**. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, 23 pp., 1985.
- CUNHA, Eduardo Ribeiro; DELARIVA, Rosilene Luciana. Introdução da rã-touro, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802): uma revisão. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 4, n. 2, 2009.
- DA SILVA, Emanuel Teixeira et al. Diet of the invasive frog *Lithobates catesbeianus* (shaw, 1802)(anura: raniDae) in viçosa, Minas gerais state, Brazil. **South American Journal of Herpetology**, v. 4, n. 3, p. 286-294, 2009.
- DASZAK, P. et al. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. **Herpetological Journal**, v. 14, p. 201-208, 2004.
- DE PASCUAL, A. Diaz; GUERRERO, Ch. Diet composition of bullfrogs, *Rana catesbeiana* (Anura: Ranidae) introduced into the Venezuelan Andes. **Herpetological Review**, v. 39, n. 4, p. 425, 2008.
- DE SÁ, Rafael O. Crisis global de biodiversidad: importancia de la diversidad genética y la extinción de anfibios. **Agrociencia**, v. 9, n. 1-2, p. 513, 2005.
- FERREIRA, Cláudia Maris; PIMENTA, Andréa Galvão César; PAIVA-NETO, J. S. Introdução à ranicultura. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, v. 33, p. 1-15, 2002.
- FICETOLA, Gentile Francesco; THUILLER, Wilfried; MIAUD, Claude. Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic alien invasive species—the American bullfrog. **Diversity and distributions**, v. 13, n. 4, p. 476-485, 2007.
- GIOVANELLI, Joao GR; HADDAD, Célio FB; ALEXANDRINO, Joao. Predicting the potential distribution of the alien invasive American bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) in Brazil. **Biological Invasions**, v. 10, n. 5, p. 585-590, 2008.

KAEFER, Ígor Luís; BOELTER, Ruben Alexandre; CECHIN, Sonia Zanini. Reproductive biology of the invasive bullfrog *Lithobates catesbeianus* in southern Brazil. In: **Annales Zoologici Fennici**. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, p. 435-444, 2007.

KATS, Lee B.; FERRER, Ryan P. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and the transition to conservation. **Diversity and distributions**, v. 9, n. 2, p. 99-110, 2003.

LIMA, Samuel Lopes; AGOSTINHO, Cláudio Ângelo. **A tecnologia de criação de rãs**. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 168 pp., 1992.

POOLE, V.; GROW, S. Guía para el manejo de anfibios en cautiverio. **Baltimore-USA, publicado por Association of Zoos & Aquariums**, 2008.

QUIROGA, Lorena Beatriz et al. Diet composition of an invasive population of *Lithobates catesbeianus* (American Bullfrog) from Argentina. **Journal of natural history**, v. 49, n. 27-28, p. 1703-1716, 2015.

ROSA, Fernanda de Oliveira. **Efeito da temperatura e do fotoperíodo sobre o desempenho zootécnico de juvenis de Rã-manteiga *Leptodactylus latrans* (Linnaeus, 1758)**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Aqüicultura, Instituto de Oceanografia, 2011.

RYAN, Michael J. The reproductive behavior of the bullfrog (*Rana catesbeiana*). **Copeia**, p. 108-114, 1980.

WRIGHT, A. H., AND A. A. WRIGHT. Handbook of Frogs and Toads of the United States and Canada. Comstock Pub. Co., Ithaca, N.V. 640 p., 1949.