

**PARASITISMO POR CARRAPATOS EM ANUROS NO BRASIL. REVISÃO**

Hermes Ribeiro Luz<sup>1</sup>  
João Luiz Horácio Faccini<sup>1</sup>

**RESUMO**

Vários endo e ectoparasitas já foram registrados em anuros: bactérias, fungos, protozoários, helmintos e artrópodes. Contudo, apesar do grande número de espécies de carrapatos existentes, apenas seis foram registradas parasitando anuros do gênero *Rhinella* no Brasil, sendo *Amblyomma dissimile* e *Amblyomma rotundatum* as mais comuns. Ambas espécies apresentam três estágios no desenvolvimento de seu ciclo vital (larva, ninfa e adulto), sendo que todos são ativos e dependem do repasto sanguíneo para desempenho pleno de suas funções biológicas. Existem diversos grupos de ectoparasitas de anfíbios atuando como vetores de agente infecciosos: Sanguessugas (*Batrachobdella picta*) transmitindo tripanosomas para *R. clamitans*, *R. catesbeiana* e *R. setentrionales*, *Hyla crucifer*, *R. americanus*, *R. sylvatica* e *Plethodon cinereus*. Mosquitos do gênero *Phlebotomus* transmitindo tripanosomas em rãs na China e o carrapato *A. rotundatum* transmitindo *Hemolivia* e *Hepatozon*. *A. dissimile* é vetor *Hepatozoon fusifex*. Além dos protozoários, há relatos também da infecção por *Rickettsia belli* em ambas espécies *A. rotundatum* e *A. humerale*. Os carrapatos podem causar lesões nos sapos durante o repasto sanguíneo resultando no aparecimento de lesões ulcerativas e hemorragias.

**Palavras-chave:** anuros, parasitismo, carrapatos.

**TICKS PARASITIZING ANURANS IN BRAZIL. REVIEW****ABSTRACT**

In the toads there have been recorded several endo and ectoparasites: bacteria, fungi, protozoa, helminths and arthropods. However, despite the hundreds of species of ticks described, only six were recorded from toads of the genus *Rhinell*. in Brazil, *Amblyomma dissimile* and *Amblyomma rotundatum* are the most common. Both species have three stages in their life cycle (larva, nymph and adult), all of which are active and depend on a blood meal to perform its biological functions. There are several groups of ectoparasites in amphibians acting as vectors of infectious agents: *Batrachobdella picta* transmitting trypanosomes to *R. clamitans*, *R. catesbeiana* and *R. setentrionales*, *Hyla crucifer*, *R. americanus*, *R. sylvatica* and *Plethodon cinereus*. Mosquitoes of the genus *Phlebotomus* transmitting trypanosomes to frogs in China, *A. rotundatum* transmitting *Hemolivia* and *Hepatozon* and *A. dissimile* vectoring *Hepatozoon fusifex*. Besides the protozoa, there are also reports of infection by *Rickettsia belli* in both *A. rotundatum* and *A. humerale*. Ticks can also cause lesions in toads during the blood meal resulting in the development of ulcerative lesions and bleeding.

**Keywords:** anurans, parasitism, ticks.

<sup>1</sup> Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 23890-000, Brazil. Corresponding author: e-mail: hermes@ufrj.br

## PARASITISMO POR GARRAPATAS EN ANUROS EN BRASIL

### RESUMEN

Varios endoparásitos y ectoparásitos han sido encontrados en los anuros incluyendo bacterias, hongos, protozoarios, helmintos y artrópodos. Aún así, a pesar del gran número de especies de garrapatas, solamente seis han sido registradas como parásitos de anuros del género *Rhinella* en Brasil, entre las que se encuentran, como las más comunes, *Amblyomma dissimile* y *Amblyomma rotundatum*. Ambas especies presentan tres etapas durante su desarrollo (larva, ninfa y adulto). La garrapata se encuentra activa durante todas estas etapas y dependen del consumo de sangre para el pleno desempeño de sus funciones biológicas. Existen diversos grupos de ectoparásitos de anfibios que actúan como vectores de agentes infecciosos: sanguijuelas (*Batrachobdella picta*) que transmite tripanosomas para *R. clamitans*, *R. catesbeiana* y *R. setentrionalis*, *Hyla crucifer*, *R. americanus*, *R. sylvatica* y *Plethodon cinereus*. Mosquitos del género *Phlebotomus* que transmiten tripanosomas en ranas en China y la garrapata *A. rotundatum* que transmite Hemolivia y Hepatozoon. *A. dissimile* es el vector de *Hepatozoon fusifex*. Además de los protozoarios, existen también reportes de infección por *Rickettsia belli* en *A. rotundatum* y *A. humerale*. Las garrapatas pueden causar laceraciones en los sapos durante el consumo sanguíneo lo que provoca lesiones ulcerativas y hemorrágicas.

**Palabras clave:** anuros, parasitismo, garrapatas.

### INTRODUÇÃO

A ordem Anura (sapos, rãs e pererecas) é a única, dentre os anfíbios, com registros da associação com carrapatos, sendo a família Bufonidae, representada no continente sul americano pelo gênero *Rhinella* (= *Bufo*, *Chaunus*), a que possui maior número de registros de associação com carrapatos. No entanto, informações sobre a relação parasito-hospedeiro em anuros no Brasil são escassas, sendo a grande maioria das publicações restritas a notificações isoladas de ocorrência com um número reduzido de hospedeiros e carrapatos. Muitos destes relatos se concentram nas regiões sul e sudeste, com raros registros para as demais regiões.

### HOSPEDEIROS

Os anfíbios se definem como animais que, durante a fase larvária, tem vida aquática (com brânquias e nadadeiras) e uma vez adulto, passam a viver em terra, perdendo por metamorfose as brânquias e nadadeiras, e desenvolvendo pulmões e pernas. Possuem respiração cutânea para compensar a respiração pulmonar precária. Reproduzem-se na água por fecundação externa, sendo ovíparos. A classe Amphibia é composta pelas ordens Anura (sapos, pererecas e rãs), Caudata (salamandras) e Gymnophiona (cobras-cegas) (1-2). Quase todas as espécies dependem de ambientes úmidos e habitats de água doce para sobreviver e reproduzir. A maior diversidade de anfíbios se encontra nas florestas tropicais, enquanto nas regiões temperadas e áridas as populações desses animais são reduzidas. Não existe anfíbios em ambientes marinhos (2, 3).

Os anfíbios são sensíveis a perturbações do ambiente e, portanto, indicadores da qualidade de um determinado habitat. Mais de 6.000 espécies são conhecidas pela ciência, das quais 168 são consideradas extintas e pelo menos 2.469 (41%) espécies estão em declínio da população (2, 3). Quase um terço das espécies de anfíbios do mundo estão ameaçadas, representando 1.896 (32%) espécies. Em comparação, apenas 12% de todas as espécies de aves e 23% de todas as espécies de mamíferos estão ameaçadas (2, 3).

Várias pesquisas foram iniciadas para explicar porque algumas populações mundiais de anfíbios estão em declínio e constatou-se que flutuações naturais das populações, mudanças climáticas, aumento da incidência de raios ultravioletas, poluição das águas, contaminação por pesticidas, espécies invasoras, comércio ilegal de animais silvestres e infecções por fungos quitrídeos são algumas das causas que podem estar levando ao declínio ou talvez extermínio da anurofauna (4). Embora a perda de habitat claramente represente a maior ameaça para os anfíbios, uma das causas mais ameaçadoras é o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, descrito em 1998 por pesquisadores australianos como um fungo letal para anuros (1, 4, 5).

Dentre os anfíbios registrados em todo mundo, a família Bufonidae Gray, 1825 se destaca em sua representatividade sendo constituída por 49 gêneros e 582 espécies (2, 3). Este grupo distribui-se pelas regiões tropicais e temperadas com exceção de Madagascar e Oceania (2, 3). No Brasil, segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (3) foram registradas 946 espécies de anfíbios com 913 pertencentes a ordem Anura, um a ordem Caudata e 32 a ordem Gymnophiona. No Brasil, a família Bufonidae é composta por 69 espécies, sendo 35 pertencentes ao gênero *Rhinella* (3).

Nos últimos anos houve uma intensa discussão entre os estudiosos para compreender a imensa diversidade, bem como os aspectos filogenéticos dos anfíbios. No caso específico do gênero *Bufo*, utilizado até recentemente, para maioria das espécies da família Bufonidae em todo mundo, Frost et al. (6), Pramuk (7) e Chaparro, Pramuk e Gluesenkamp (8) levantaram hipóteses da existência de um monofiletismo dentro da família Bufonidae da América do Sul. Assim, para as espécies do gênero *Bufo* sul americanos, estavam disponíveis os gêneros *Chaunus* Wagler, 1828 e *Rhinella* Fitzinger, 1826. Frost et al. (6) propuseram o gênero *Chaunus*, porém com algumas ressalvas no entendimento das relações entre as espécies sul americanas. Posteriormente, Chaparro, Pramuk e Gluesenkamp (8) propuseram o gênero *Rhinella*, proposta aceita atualmente para as espécies dos sapos sul americanos.

## PARASITISMO POR CARRAPATOS EM SAPOS. OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO

Os artrópodes representam uma grande ameaça à saúde pública e dos animais, pois além de causarem diversos efeitos deletérios no organismo do hospedeiro, que vão desde a lesão cutânea, à anemia ocasionada por uma infestação maciça, espoliação em seus hospedeiros, transmitem inúmeros patógenos de caráter enzoótico e zoonótico (9). Dentre os variados grupos dos artrópodes estão os carrapatos, que se alimentam de sangue, linfa e restos teciduais e representam um grupo de grande importância como vetores de doenças infecciosas por utilizarem diversos hospedeiros e possuírem ampla distribuição geográfica (10).

Os carrapatos possuem especificidade variável pelos hospedeiros. Algumas espécies só se alimentam em determinados grupos de hospedeiros, enquanto outras são menos seletivas. Em geral, os estágios imaturos das espécies que realizam ciclos em dois ou mais hospedeiros, alimentam-se em animais de pequeno porte, enquanto adultos tem preferência por animais de médio e grande porte (11, 12).

Em anuros já foram registrados inúmeros agentes patogênicos: bactérias, fungos, protozoários, helmintos e artrópodes. Neste último grupo, encontram-se os carrapatos pertencentes aos gêneros *Amblyomma* e *Ornithodoros*, sendo o primeiro mais comum em associação com estes vertebrados (9, 13, 14).

No Brasil existe apenas um relato do parasitismo por argasídeos, do gênero *Ornithodoros* em anuros da espécie *Thoropa miliaris* (Leptodactylidae), que vivem próximo a cachoeiras, ou seja, áreas muito úmidas e com água corrente, no Estado do Rio de Janeiro, sendo este o primeiro registro em toda região neotropical (15). O segundo relato de uma

espécie de *Ornithodoros* em anuros foi publicado por Rivas et al. (16) os quais registraram o parasitismo em *Rhinella arenarum* da Argentina.

O gênero *Amblyomma* é representado no Brasil por 30 espécies válidas parasitando mamíferos, aves, répteis e anfíbios (17). Contudo, apesar do grande número de espécies de carrapatos descritos, apenas seis foram registradas parasitando anuros do gênero *Rhinella*: *Amblyomma dissimile* e *Amblyomma rotundatum*, as espécies mais comuns, e *Amblyomma fuscum*, *Amblyomma goeldii*, *Amblyomma humerali* e *Amblyomma cajennense* (9, 18-22). O registro de *A. cajennense* pode ser considerado como totalmente acidental, já que a espécie nunca mais foi assinalada em sapos após a citação de Robinson (23). *A. cajennense*, apesar de sua baixa especificidade, é um carrapato exclusivo de animais de sangue quente como mamíferos e aves, incluindo o homem. Estudos mais amplos e detalhados são necessários para se conhecer com exatidão a importância de anuros como hospedeiros de *Amblyomma fuscum*, *Amblyomma goeldii*, *Amblyomma humerali*.

***Amblyomma dissimile***. É uma espécie muito próxima a *A. rotundatum*, tanto morfológica quanto na distribuição geográfica. Segundo Aragão e Fonseca (24), Jones et al. (25) e Barros-Battesti, Arzu e Bechara (9), *A. dissimile* possui registros parasitando uma gama de hospedeiros heterotérmicos e homeotérmicos, no entanto, a maioria dos registros se concentra em animais de sangue frio, principalmente répteis (9, 22, 26-31). Segundo Guimarães, Tucci e Barros-Battesti (32), a espécie é comum em répteis do Panamá, parasitando mais de 84% dos lagartos e iguanas, 60% dos ofídios e 72% dos sapos. Em anuros esta espécie de carrapatos possui 64 registros naquele país, porém poucos são os registros no Brasil: em *Rhinella* sp. (33) e em *R. marina* (13, 23). Este carrapato possui ampla distribuição sendo encontrado em diversos países das Américas do Norte, Central e do Sul. No Brasil foi encontrado em inúmeros estados como no Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e São Paulo (9, 13, 22, 34).

***Amblyomma rotundatum***. Como já mencionado, é muito semelhante a espécie anterior. Parasitam especificamente animais de sangue frio e foi descrito pela primeira vez, por Koch em 1844, a partir de uma única fêmea coletada no estado do Pará, Brasil (13). Este carrapato é comum em sapos do gênero *Rhinella* sp. (Fig.1A) e em inúmeras espécies de répteis em condições naturais (22), com alguns relatos em mamíferos (22, 35). Porém, Aragão (33) considera estes eventos como ocasionais, sendo que nenhuma tentativa em alimentar esta espécie de carrapato em laboratório, utilizando animais homeotérmicos como hospedeiros teve sucesso. Reproduz-se por partenogênese, embora haja dois relatos de adultos machos (35, 36). Há um registro de hiperparasitismo, onde uma fêmea não ingurgitada foi registrada fixa no ventre de uma fêmea ingurgitada (37).

A ocorrência de *A. rotundatum* é bastante conhecida para várias espécies de bufonídeos (14, 22, 38, 39). Guglielmone e Nava (22) citam os seguintes hospedeiros: *Anaxyrus terrestris*, *Peltophryne peltoccephala*, *Rhinella* sp., *R. arenarum*, *Rhinella crucifer*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella ictérica*, *R. marina*, *Rhinella schneideri*. Em relação às espécies de *Rhinella*, as ocorrências registradas para o Brasil são as seguintes: *Rhinella* sp. (25, 35, 39-42); *R. granulosa* (39, 43); *R. schneideri* (14, 21, 43, 44); *R. ictérica* (39, 45-47); *R. marina* (19, 39, 48-52) e *R. jimi* (53). Essas citações resumem-se a simples registros de ocorrência com alguns autores incluindo dados sobre prevalência e intensidade de infestação, porém em amostras reduzidas de hospedeiros. A espécie distribui-se dos Estados Unidos à Argentina (32, 35, 36, 39, 41, 52, 54-56). Nos Estados Unidos esta espécie foi introduzida acidentalmente no sul da Flórida parasitando *R. marina* que foi transportada para esta região no combate às populações de moscas que se formavam nas plantações de cana de açúcar (57). No Brasil, sua distribuição é bastante ampla indo do estado do Amazonas até o Rio Grande do Sul. (9, 18, 19, 32, 33, 40, 48, 54, 55, 58, 59).

## CICLO BIOLÓGICO

As espécies *A. rotundatum* e *A. dissimile* apresentam três estágios no desenvolvimento de seu ciclo biológico, larva, ninfa e adulto, sendo que todos são ativos e dependem do repasto sanguíneo para desempenho pleno de suas funções biológicas. Nas espécies em questão, conhecidos como carrapatos de três hospedeiros, cada estágio tem uma fase de vida livre e uma parasitária (11). Entre os carrapatos, citados na presente revisão, apenas *Ornithodoros* sp. (15) e *A. fuscum* (60) não possuem no momento a descrição de seu ciclo biológico em anfíbios. Dados sobre o ciclo biológico de *A. rotundatum* (61) e *A. dissimile* (13) estão registrados na literatura (Quadro 1). O artigo de Luz et al. (61) é o mais detalhado sobre o ciclo biológico de *A. rotundatum* (Quadro 1). Em relação a *A. dissimile*, o artigo que apresenta maiores detalhes sobre o ciclo biológico é o de Schumaker e Barros (13), embora partes do ciclo tenham sido publicado por Dunn (62) em *Boa imperator*, *Oxybelis fulgidus*, e *Epicrates cenchria*, Brodtkin (63) em *Iguana iguana* e Freitas et al. (28) em *Tropidurus torquatus*.

**Quadro 1.** Ciclo biológico utilizando sapos como hospedeiros. Luz et al. (61) (*A. rotundatum* em *R. Schneideri*) Aragão (33) (*A. rotundatum* em *Rhinella* sp.), Oba e Shumaker (49) (*A. dissimile* em *R. marina*).

ESTÁGIO	PARAMETROS	Luz et al. (61)	Aragão (33)	Oba e Shumaker (49)
Ovo	Período de Incubação (dias)	25,2 ± 4,2 (18-29)	28-30	59
	Peso médio (massa de ovos)	309,7 ± 58,6 (231,7-383,7)	-	-
	Período de Eclosão (dias)	11,7 ± 1,8 (9-14)	-	-
	Taxa de eclosão dos ovos (%)	66,8 ± 2,3 (65 – 71)	-	-
Larva	Infestação/recuperação (%) Pré-fixação (dias)	300/271(90,3) 2,6 ± 0,7 (2-4)		25
	Ingurgitamento (dias)	17,7 ± 5,4 (11-28)	-	12-47
	Pré-ecdise (dias)	13,8 ± 2,4 (10-19)	-	-
	Período de Ecdise (dias)	2,8 ± 1,8 (1-6)	-	13-35
	Ecdise (%)	191 (70.5)	-	-
Ninfa	Infestação/recuperação (%)	100/87 (87)		
	Pré-fixação (dias)	3,4 ± 0,6 (3-5)	-	6-14
	Ingurgitamento (dias)	21,4 ± 3,9 (13-30)	-	24-32
	Pré-ecdise (dias)	14,1 ± 2,1 (11-18)	-	-
	Período de Ecdise (dias)	6,8 ± 1,9 (5-10)	13-15	31-37
	Ecdise (%)	65 (74.7)	-	-
Adulto	Ingurgitamento (dias)	31,2 ± 4,8 (25-36)	17-22	35
	Peso da fêmea ingurgitada (mg)	639,5 ± 91,8 (530-768)	-	1148-1250
	Período de pré-postura (dias)	4,7 ± 2,2 (3-9)	8-10	8
	Período de Postura (dias)	17,6 ± 1,8 (15-20)	22-26	58
	Eficiência de produção de ovos (%)	48	-	-

## AGENTES INFECCIOSOS

### Agentes infecciosos em anuros

Nas últimas décadas, vários artigos foram publicados sobre agentes infecciosos com o intuito de aprimorar o conhecimento das doenças e das causas de mortalidade em animais silvestres e sua importância para a conservação da fauna, transmissão de agentes patogênicos para os animais de produção e de companhia e as zoonoses.

Os anuros vivem em habitats terrestres e aquáticos, sendo estes expostos a diversos vetores hematófagos. Este comportamento leva estes anfíbios a ocuparem uma posição ideal para serem infectados/parasitados como vírus, riquetsias, protozoários, leveduras e nematóides (64). Entre os hemoparasitos descritos em anuros, já foram relatados protozoários do gênero *Trypanosoma*, e também, do grupo das hemogregarinas *Hepatozoon* (Hepatozoidae) e *Haemogregarina* (Haemogregarinidae) (65).

Inúmeros estudos registram que o parasitismo por *Hepatozoon* é comum em rãs (Ranidae) e sapos (Bufonidae) no mundo todo (66).

Existem diversos grupos de ectoparasitas de anfíbios atuando como vetores de agentes infecciosos: sanguessugas (*Batracobdella picta*) transmitindo tripanossomas, formas observadas em *Rana clamitans*, *R. catesbeiana* e *R. setentrionalis*, *Hyla crucifer*, *R. americanus*, *R. sylvatica* e *Plethodon cinereus* (67). Mosquitos do gênero *Phlebotomus* na transmissão de tripanossomas em rãs na China (68) e o carrapato *A. rotundatum* transmitindo *Hemolivia* e *Hepatozoon* (19, 69).

### Agentes infecciosos em carrapatos associados a anuros

Dentre as espécies de carrapatos, citadas anteriormente parasitando anuros brasileiros, quatro tem registros na literatura como vetor de pelo menos um tipo de agente infeccioso, a espécie *A. rotundatum* é comumente registrada sendo infectada por hemogregarinas. As hemogregarinas são parasitas sanguíneos pertencentes às subordens Adeleina e Eimeriina do filo Apicomplexa, sendo os principais gêneros deste grupo, *Hepatozoon* (Hepatozoidae) e *Haemogregarina* (Haemogregarinidae) (26). Já a espécie *A. dissimile* é provavelmente o vetor de *Hepatozoon fusifex* (70) para *B. constrictor*.

Além dos protozoários, há relatos também da infecção por *Rickettsia belli* em ambos vetores *A. rotundatum* e *A. humerale* (71).

## PATOLOGIA

O aparelho bucal do carrapato penetra profundamente na pele do hospedeiro, permanecendo fixado por meio do hipostômio e pela solidificação da secreção salivar. Ao provocar a laceração dos tecidos e vasos sanguíneos, o carrapato ingere sangue e outros líquidos tissulares dos hospedeiros. No processo de alimentação, os carrapatos causam: ação traumática, ação mecânica, espoliação direta e ação tóxica.

Os carrapatos parasitas de répteis e anuros são conhecidos por produzir lesões na pele (48, 61). Lesões causadas por carrapatos em sapos são citadas em raros trabalhos na literatura. No trabalho de Jakowska (72), Zug e Zug (73), com *R. marina*, o autor menciona lesões no corpo dos sapos após os carrapatos se desprenderem. Outro trabalho é o de Luz et al. (61) onde relatam intensa irritação na pele dos sapos durante a alimentação de fêmeas adultas de *A. rotundatum* em *R. schneideri*. Mencionam também, que a alimentação de todas as fases (larva, ninfa e adulto) resultou no aparecimento de lesões ulcerativas e hemorrágicas, especialmente durante a alimentação das fêmeas adultas (Fig. 1B) e que essas lesões foram observadas em 13 (72%) dos 18 sapos naturalmente infestados.



**Fig. 1.** Infestação por *Amblyomma rotundatum* em *Rhinella schneideri*: [A] Fêmeas se alimentando na região ventral e [B] Lesão causada durante a alimentação de uma fêmea na região lateral do corpo. Luz et al. (61).

As lesões observadas em sapos naturalmente infestados podem levar diretamente para o estabelecimento de doenças infecciosas em hospedeiros debilitados ou permitindo o crescimento de patógenos na área dos ferimentos, podendo interferir na regulação das populações de sapos (61, 65). Altas infestações por carrapatos em anuros podem diminuir a resistência imune desses animais acometidos devido ao estresse podendo leva-los a óbito (44, 48, 49). Contudo, estudos envolvendo a transmissão de agentes patogênicos e os tipos de danos físicos causados pelos carrapatos em sapos são raros no Brasil e precisam ser aprofundados para um melhor conhecimento dessa etapa da relação parasito-hospedeiro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito do número de publicações sobre o parasitismo de anuros por carrapatos, incluídas nessa revisão, imensas lacunas existem sobre o conhecimento da relação carrapatos e anuros no Brasil. Deste modo estudos sobre a biologia e ecologia mais amplos e detalhados se fazem necessários para podermos quantificar com mais precisão esta associação, principalmente no que concerne a patologia e transmissão de agentes patogênicos.

## REFERÊNCIAS

1. Gomes LDH. Avaliação dos fatores causadores do declínio populacional de anfíbios, com ênfase na doença quitridiomycose [monografia]. Juiz de Fora: Centro de Ensino Superior; 2006.
2. AmphibiaWeb. Information on amphibian biology and conservation [Internet]. Berkeley, California; 2012 [cited 2012 Nov 08]. Available from: <http://amphibiaweb.org/>
3. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Lista de espécies de anfíbios do Brasil [Internet]. 2012 [acesso em 2012 Nov 08]. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br.checklist/anfíbios.htm>.
4. Silvano DL, Segalla MV. Conservação de anfíbios no Brasil. Curitiba: Megadiversidade; 2005.
5. Fonseca CR, Becker CG, Haddad CFB, Prado PI. Metamorfose: o declínio mundial dos anfíbios é agravado pela desconexão entre o hábitat aquático dos girinos e o hábitat terrestre dos adultos, induzida pelas atividades humanas. *Sci Am Bras.* 2008;72:88-93.

6. Frost DR, Grant T, Faivovich J, Bain RH, Hass A, Haddad CFB, et al. The amphibian tree of life. *Bull Am Mus Nat Hist.* 2006;297:1-370.
7. Pramuk JB. Phylogeny of south American *Bufo* (Anura: Bufonidae) inferred from combined evidence. *Zool J Linn Soc.* 2006;146:407-52.
8. Chaparro JC, Pramuk JB, Gluesenkamp AG. A new species of arboreal *Rhinella* (Anura: Bufonidae) from cloud forest of southeastern Peru. *Herpetologica.* 2007;63:203-12.
9. Barros-Battesti DM, Arzua M, Bechara GH. Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD/Butantan; 2006.
10. Labruna MB, Salim MV, Nava S, Bermudez S, Venzal JM, Dolz G, et al. Rickettsioses in Latin America, Caribbean, Spain and Portugal. *Rev MVZ Córdoba.* 2011;16:2435-57.
11. Faccini JH, Barros-Battesti D. Aspectos gerais da biologia e identificação de carrapatos. In: Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo: Vox/ICTTD/Butantan; 2006.
12. Queirogas VL, Oliveira LM, Marques RL, Oliveira DSF, Szabó MPJ. Carrapatos (Acari: Ixodidae) em cães domésticos no Parque Estadual Serra de Caldas Novas, Goiás: considerações epidemiológicas. *Biota Neotrop.* 2010;10:347-9. doi.org/10.1590/S1676-06032010000100032.
13. Schumaker TTS, Barros DM. Notes on the biology of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodida) on *Bufo marinus* (Linnaeus, 1758) from Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1994;89:29-31.
14. Luz HR, Faccini JLH. Parasitismo de *Amblyomma rotundatum* em *Rhinella schneideri* na Estação Ecológica de Pirapitinga, Minas Gerais. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária; 2010, Campo Grande. Campo Grande-MS: CBPV; 2010.
15. Barros-Battesti DM, Luz HR, Ouvemay D, Albuquerque GLC, Landulfo GA, Santos Sampaio J, et al. Description of *Ornithodoros* sp.n. (Acari: Argasidae) found in Brazil on a new host class. In: Seventh Ticks and Tick-borne Pathogens International Conference; 2011, Zaragoza. Zaragoza, Spain: TTP7; 2011. p.57.
16. Rivas CJG, Castillo GN, Acosta JC, Venzal JM, Guglielmone AA. Primer reporte de parasitismo de una garrapata blanda del género *Ornithodoros* (Ixodida: Argasidae) sobre *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) en el departamento de Valle Fértil, San Juan, Argentina. *Cuad Herpetol.* 2012;26:95-7.
17. Dantas-Torres F, Onofrio VC, Barros-Battesti DM. The ticks (Acari: Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil. *Syst Appl Acarol.* 2009;14:30-46.
18. Wells EA, D'Alessandro A, Morales GA, Angel D. Mammalian wildlife diseases as hazards to man and livestock in an area of the Llanos Orientales of Colombia. *J Wildl Dis.* 1981;17:153-62.



19. Petit G, Landau I, Baccam D, Lainson R. Description et cycle biologique d'*Hemolivia stellata*, n.g.,n.sp., hemogrégarine de *Crapauds brésiliens*. Ann Parasitol Hum Comp. 1990;65:3-15.
20. Brum JGW, Costa PRP. Confirmação da ocorrência da *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Rio Grande do Sul. Arq Inst Biol. 2003;70:105-6.
21. Szabó MPJ, Olegário MMM, Santos ALQ. Tick fauna from two locations in the Brazilian savannah. Exp Appl Acarol. 2007;43:73-84.
22. Guglielmone AA, Nava S. Hosts of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 and *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). Zootaxa. 2010;2541:27-49.
23. Robinson LE. Ticks. A monograph of the Ixodoidea. Part IV. The genus *Amblyomma*. London: Cambridge University Press; 1926.
24. Aragão HB, Fonseca F. Notas de ixodologia: VIII. Lista e chaves para os representantes da fauna ixodológica brasileira. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1961;59:115-30.
25. Jones EK, Clifford CM, Keirans JE, Kohls GM. The ticks of Venezuela (Acarina: Ixodoidea) with a key to the species of *Amblyomma* in the Western Hemisphere. Brigham Young Univ Sci Bull Biol Ser. 1972;17:1-40.
26. Levine ND, Corliss JO, Cox FEG, Deroux G, Grain J, Honigberg BM, et al. A newly revised classification of the Protozoa. J Protozool. 1980;27:37-58.
27. Brum JGW, Rickes EM. *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) em serpente sucuri (*Eunectes murinus*) (Reptilia: Boidae) no Parque Zoológico do Rio Grande do Sul. Arq Inst Biol. 2003;70:215-6.
28. Freitas LHT, Faccini JLH, Daemon E, Prata MCA, Barros-Battesti DM. Experimental infestation with the immatures of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) on *Tropidurus torquatus* (Lacertilia: Iguanidae) and *Oryzomys cuniculus*. Arq Bras Med Vet Zootec. 2004;56:126-9.
29. Dantas-Torres FE, Oliveira-Filho F, Soares FA, Souza BOF, Valença RBP, Sá FB. Ticks infesting Amphibians and Reptiles in Pernambuco, Northeastern Brazil. Rev Bras Parasitol Vet. 2008;17:218-21.
30. Carrascal J, Oviedo T, Monsalve S, Torres A. *Amblyomma dissimile* (Acari: Ixodidae) parásito de *Boa constrictor* en Colombia. Rev MVZ Córdoba. 2009;14:1745-9.
31. Alvarez VC, Hernández VF, Hernández JG. Catálogo de garrapatas suaves (Acari: Argasidae) y duras (Acari: Ixodidae) de Costa Rica. Brenesia. 2005;63/64:81-8.
32. Guimarães JH, Tucci EC, Barros-Battesti DM. Ectoparasitos de importância veterinária. São Paulo: Plêiade/FAPESP; 2001.
33. Aragão HB. Contribuição para a sistemática e biologia dos ixódidas. Partenogênese em carrapatos. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1912;4:96-119.

34. Onofrio VC. Revisão do gênero *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) no Brasil [tese]. Rio de Janeiro: Seropédica, Universidade Federal Rural; 2007.
35. Labruna MB, Terrassini FA, Camargo LMA. First report of the male of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) from a field-collected host. J Med Entomol. 2005;42:945-7.
36. Keirans JE, Oliver JH. First description of the male and redescription of the immature stages of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae), a recently discovered tick in the U.S.A. J Parasitol. 1993;79:860-5.
37. Labruna MB, Ahid SMM, Soares HS, Suassuna ACD. Hyperparasitism in *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae). J Parasitol. 2007;93:1531-2.
38. Faccini JLH, Martha QLL, Daemon E. Biologia da fase não parasitária de *Amblyomma rotundatum* (Koch, 1844) (Acari: Ixodiade) alimentados em *Bufo ictericus*. In: Anais do 11º Seminário Brasileiro de Parasitologia Veterinária; 1999, Salvador. Salvador: Universidade Estadual de Santa Cruz; 1999. p.91.
39. Onofrio VC, Duarte MR, Labruna MB, Barros-Battesti DM. Regiões brasileiras de ocorrência de *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). Anais do 12º Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária; 2002, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CBPV; 2002. p.2.
40. Labruna MB, Leite RCL, Oliveira, PR. Study of the weight of eggs from six ixodid species from Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1997;92:205-7.
41. Barbieri FS, Chacón SC, Labruna MB, Barros-Battesti DM, Faccini JLH, Famadas KM. Topographical and numerical study of the idiosomal integumentary structures of the larva of four Neotropical species of *Amblyomma* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae). Syst Parasitol. 2000;68:57-70.
42. Labruna MB, Whitworth T, Bouyer DH, McBride J, Camargo LMA, Camargo EP, et al. *Rickettsia bellii* and *Rickettsia amblyommii* in *Amblyomma* ticks from the State of Rondônia, western Amazon, Brazil. J Med Entomol. 2004;41:1073-81.
43. Santos ED, Botelho MCN, Oliveira JB. Ectoparasitos de anfíbios anuros (Anura: Bufonidae) capturados na estação ecológica do Tapacura, São Lourenço da Mata, Pernambuco, Brasil. Entomol Vectores. 2002;9:105-13.
44. Antonucci AM, Fabrício HO, Luciana S, Natalia FS, Márcia C M. Parasitismo de *Amblyomma rotundatum* (Koch, 1844) (Acari: Ixodidae) em *Rhinella schneideri* (Werner, 1894) (Anura: Bufonidae) no estado do Paraná, Brasil. Nat Online. 2012;9:103-5.
45. Woehl JRG. Infestação de *Amblyomma rotundatum* (Koch) (Acari, Ixodidae) em sapos *Bufo ictericus* (Spix) (Amphibia, Bufonidae): novo registro de hospedeiro. Rev Bras Zool. 2002;19:329-33.
46. Antonucci AM, Marcantonio AS, França FM, Pereira JR. Ocorrência de *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) em *Bufo ictericus* Spix, 1824 (Anura: Bufonidae) no Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil. Nat Online. 2012;10:5-6.

47. Luque JL, Martins NA, Tavares LER. Community structure of metazoan parasites of the yellow cururu toad, *Bufo ictericus* (Anura, Bufonidae) from Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Parasitol.* 2005;50:215-20.
48. Aragão HB. Ixodidas brasileiros e de alguns países limitrophes. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1936;31:759-843.
49. Oba MSP, Schumaker TTS. Estudo da biologia de *Amblyomma rotundatum* (Koch, 1844), em infestações experimentais de *Bufo marinus* (L., 1758) sob condições variadas de umidade relativa e de temperatura do ar. *Mem Inst Butantan.* 1983-1984;47/48:195-204.
50. Lampo M, Rangel Y, Mata A. Genetic markers for the identification of two tick species, *Amblyomma dissimile* and *Amblyomma rotundatum*. *J Parasitol.* 1997;83:382-6.
51. Figueiredo LTM, Badra SJ, Pereira LE, Szabó MPJ. Report on ticks collected in the Southeast and MidWest regions of Brazil: analyzing the potential transmission of tick-borne pathogens to man. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1999;32:613-9.
52. Ahid SMM, Fonseca ZAAS, Ferreira CGT, Martins TF, Oliveira MF. Parasitismo de *Amblyomma rotundatum* (Koch) (Acari: Ixodidae) em *Bufo marinus* (Linnaeus) (Anura: Bufonidae), em Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Bras Zootec.* 2009;11:153-6.
53. Dantas-Torres F, Ferreira DRA, Melo LM, Lima PACP, Siqueira DB, Albuquerque LCR, et al. Ticks on captive and free-living wild animals in northeastern Brazil. *Exp Appl Acarol.* 2010;50:181-9.
54. Evans DE, Martins JR, Guglielmone AA. A review of the ticks (Acari, Ixodida) of Brazil, their hosts and geographic distribution – 1 – The state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2000;95:453-70.
55. Arzua M, Onofrio VC, Barros-Battesti DM. Catalogue of the tick collection (Acari: Ixodida) of the Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, Brazil. *Rev Bras Zool.* 2005;22:623-32.
56. Paredes-León R, García-Prieto L, Guzmán-Cornejo C, León-Regagnon V, Pérez TM. Metazoan parasites of Mexican amphibians and reptiles. *Zootaxa.* 2008;1904:1-166.
57. Oliver JH, Hayes MP, Keirans JE, Lavender DR. Establishment of the foreign parthenogenetic tick *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) in Florida. *J Parasitol.* 1993;79:786-90.
58. Guerra RMSNC, Silva ALA, Freire NMS. *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) in *Kinosternon scorpioides* L. (Chelonia: Kinosternidae) in Maranhão state, Brazil. *Entomol Vectores.* 2000;7:335-8.
59. Barros DM, Baggio D. Ectoparasites Ixodida Leach, 1817 on wild animals in the state of Paraná, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1992;87:291-6.

60. Martins TF, Soares JF, Sampaio JS, Soares HS, Kubo AH, Barros-Battesti DM, et al. Biology of *Amblyomma fuscum* (Acari: Ixodidae) in the laboratory. In: Symposia of the 13<sup>o</sup> International Congress of Acarology; Recife. Recife-PE: ICA; 2010. p.146-7.
61. Luz HR, Faccini JH, Pires MS, Da Silva HR, Barros-Battesti DM. Life cycle and behavior of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions and remarks on parasitism of toads in Brazil. *Exp Appl Acarol.* 2013;60:55-62. doi: 10.1007/s10493-012-9628-8.
62. Dunn LH. Studies on the iguana tick *Amblyomma dissimile*, in Panama. *J Parasitol.* 1918;5:1-10.
63. Brodtkin GE. The biology of *Amblyomma dissimile* Koch, with an account of its power of reproducing parthenogenetically. *Parasitology.* 1918;11:10-7.
64. Desser SS. The blood parasites of anurans from Costa Rica with reflections on the taxonomy of their trypanosomes. *J Parasitol.* 2001;87:152-60.
65. Souza MA, Borriello Filho A. Uma nova hemogregrina no sangue de *Bufo crucifer* WIED, 1821 do Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1974;72:275-82.
66. Smith TG. The genus Hepatozoon (Apicomplexa: Adeleina). *J Parasitol.* 1996;82:565-85.
67. Barta JR, Desser SS. Blood parasites of amphibians from Algonquin Park, Ontario. *J Wildl Dis.* 1984;20:180-9.
68. Feng LS, Chao CS. The development of *Trypanosoma bocagei* in *Phlebotomus squamirostris*. *Chin Med J.* 1943;62:210-7.
69. Lainson R, Souza MC, Franco CM. Natural and experimental infection of the lizard *Ameiva ameiva* with *Hemolivia stellata* (Adeleina: Haemogregarinidae) on the toad *Bufo marinus*. *Parasite.* 2007;14:323-8.
70. Ball GH, Chao J, Telford Jr SR. *Hepatozoon fusifex* sp. n., hemogregarine from *Boa constrictor* producing marked morphological changes in infected erythrocytes. *J Parasitol.* 1969;55:800-13.
71. Labruna MB, Salim MV, Nava S, Bermudez S, Venzal JM, Dolz G, et al. Rickettsioses in Latin America, Caribbean, Spain and Portugal. *Rev MVZ Córdoba.* 2011;16:2435-57.
72. Jakowska S. Lesions produced by ticks, *Amblyomma dissimile*, in *Bufo marinus* toads from the Dominican Republic. *Am Zool.* 1972;12:731.
73. Zug GR, Zug P. The marine toad, *Bufo marinus*. A natural history resume of native populations. Washington: Smithsonian Institution Press; 1979.

**Recebido em: 19/12/12**

**Aceito em: 04/03/13**