



**Universidade Federal do Oeste do Pará
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas
Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos**

**AUTOECOLOGIA DO LAGARTO *Ameiva ameiva* (LINNAEUS, 1758)
(REPTILIA: SQUAMATA: TEIIDAE) EM UM AMBIENTE
ANTROPIZADO DE VÁRZEA NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM,
PARÁ, BRASIL**

MAIUME SILVA DA SILVA

**SANTARÉM-PARÁ
MAIO-2017**

MAIUME SILVA DA SILVA

**AUTOECOLOGIA DO LAGARTO *Ameiva ameiva* (LINNAEUS, 1758) (REPTILIA:
SQUAMATA: TEIIDAE) EM UM AMBIENTE DE VÁRZEA ANTROPIZADO NO
MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Orientador: Dr. ALFREDO PEDROSO DOS SANTOS JÚNIOR

Dissertação entregue ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

Área de concentração: Conservação e biodiversidade de recursos aquáticos amazônicos.

**SANTARÉM-PARÁ
MAIO-2017**

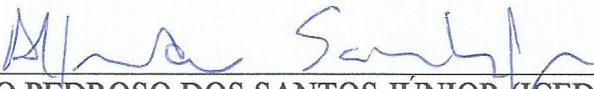
MAIUME SILVA DA SILVA

**AUTOECOLOGIA DO LAGARTO *Ameivaameiva* (LINNAEUS, 1758)
(REPTILIA: SQUAMATA: TEIIDAE) EM UM AMBIENTE DE VÁRZEA
ANTROPIZADO NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, PARÁ, BRASIL**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos – PPG-RACAM como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos cuja banca examinadora foi constituída pelos seguintes professores listados abaixo, tendo obtida a média final _____.

Dissertação apresentada e aprovada em 29 de maio de 2017.

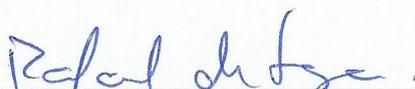
ORIENTADOR:



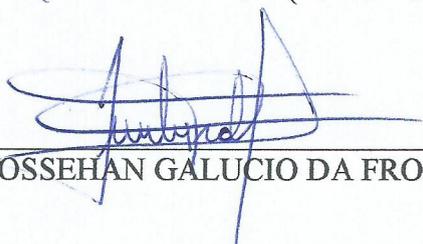
DR. ALFREDO PEDROSO DOS SANTOS JÚNIOR (ICED – UFOPA)

BANCA EXAMINADORA:

DR. RICARDO ALEXANDRE KAWASHITA RIBEIRO (ICTA – UFOPA)



DR. RAFAEL DE FRAGA (ICTA – UFOPA)



DR. JOSSEHAN GALUCIO DA FROTA (FAI)

SANTARÉM-PARÁ
MAIO-2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

S586a Silva, Maiume Silva da
Autoecologia do lagarto *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758)(Reptilia: Squamata: Teiidae)em ambiente antropizado de várzea no município de Santarém, Pará, Brasil. / Maiume Silva da Silva. – Santarém, Pa, 2017.
67fls.: il.
Inclui bibliografias.

Orientador Alfredo Pedroso dos Santos Júnior
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais da Amazônia.

1. Herpetologia. 2. História natural. 3. Reprodução. 4. Dimorfismo. 5. Amazônia. I. Santos Júnior, Alfredo Pedroso dos, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 597.95098115

Bibliotecário - Documentalista: Eliete Sousa – CRB/2 1101

SINOPSE

No presente trabalho estudou-se a atividade diária, o uso de hábitat e micro-hábitats e a biologia reprodutiva do lagarto *Ameiva ameiva* (Teiidae) em um ambiente de várzea antropizada no município de Santarém, Pará, Brasil.

Palavras-chave: Herpetologia, História Natural, Reprodução, Dimorfismo, Amazônia.

Dedico este trabalho a minha família, principalmente aos meus pais, Maria Piedade Silva da Silva e Idevaldo Pereira da Silva, que sempre priorizaram a educação de seus filhos, como forma de superar dificuldades, trabalhando para que nada nos faltasse e me possibilitasse estudar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus por ter me concedido oportunidades, abençoando meus caminhos com sabedoria, saúde, fé e força de vontade, que foram essenciais para que eu vencesse todas as barreiras e fosse vitoriosa nos meus objetivos.

Agradeço a toda minha família, meus pais Idevaldo Pereira da Silva e Maria Piedade Silva da Silva. Aos meus irmãos Mailane Silva da Silva e Heron Silva da Silva que apoiaram minhas decisões até aqui.

Ao meu namorado Rhuam Dhiangelo que esteve do meu lado em mais essa fase de vida, sendo compreensivo, com a minha falta de tempo, com a minha ausência, devido as minhas saídas de campo e na correria do dia a dia.

Ao meu orientador Prof.º Dr. Alfredo Santos Jr, que me ajudou na elaboração da minha dissertação e sempre me deu apoio e incentivou para produzir meus trabalhos e me instigou a atuar na minha pesquisa de forma ética e sistemática, o que me possibilitou fazer meus doze meses de coleta e aumentar meus conhecimentos sobre a herpetofauna nesses últimos anos.

Agradeço a todos que fizeram parte das amostragens de campo que se disponibilizaram a colaborar com o meu plano de pesquisa e pelas dificuldades vencidas em campo: Juliana Lourido, Pedro Ávila, Leandro Costa, Thayana Crisley, Laíson Baia, Anne Mesquita, Isla Marialva, Clara Rebelo, Jady Monique.

Agradeço as famílias da comunidade Santa Maria do Tapará que nos acolheram e por ter possibilitado a realização da minha pesquisa. Agradeço especialmente ao Sr. Branco, Dona Suti, Vanessa e seus filhos, Antony e Davi, que desde o início me acolheram tão bem, que hoje é a minha referência de segunda família, eternamente grata por todos os cuidados e carinho que recebi de vocês, amo vocês.

Agradeço a todos que fazem parte do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal (LECAAn), especialmente a minha amiga Isla Marialva, que esteve sempre a disposição para me ajudar quando não havia quem pudesse ir as minhas campanhas de amostragem e também me ajudou nessa reta final. A profª. Síría pela leitura crítica de alguns trechos da dissertação.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa e a UFOPA pela oportunidade. Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para a conclusão desse trabalho.

RESUMO

Ecossistemas sazonalmente alagáveis podem afetar seletivamente as populações em uma comunidade, selecionando espécies com baixo nível de tolerância às modificações ambientais ao longo do ano. Algumas espécies de lagartos teídeos são aptas a sobreviver e reproduzir em habitats alagáveis, como a espécie amplamente distribuída *Ameiva ameiva*. No entanto, o conhecimento sobre aspectos gerais da biologia de lagartos Teiidae em florestas alagáveis da Amazônia é incipiente, uma vez que a maioria dos estudos está concentrada em florestas de terra firme. No presente estudo são apresentados dados sobre a atividade diária, uso de habitats e reprodução de *A. ameiva* em um ambiente de várzea no baixo Rio Amazonas. Foram realizadas 12 campanhas mensais de amostragem, entre dezembro de 2015 e novembro de 2016. Foram encontrados dois picos de atividade diária: o primeiro entre 10:00 e 12:00 h e o segundo às 15:00 h. A maioria dos lagartos foi observada em áreas abertas, sobre a camada de folhiço, em áreas cobertas por vegetação gramínea e plantações. Esses resultados foram independentes de sexo e maturidade sexual. Não foram encontradas diferenças significativas no uso de micro-habitats entre as fases do pulso de inundação anual. No entanto, uma PCA baseada em 10 variáveis morfométricas detectou dimorfismo sexual. Em relação à amostragem total 50% (n = 31 de 62) das fêmeas e 97% (n = 66 de 68) dos machos estavam reprodutivamente maduros. Esses indivíduos foram encontrados em quase todos os meses, exceto em fevereiro e outubro para fêmeas. Embora esses resultados sugiram reprodução contínua ao longo do ano, maiores folículos e volumes de testículos sugerem um pico reprodutivo do final da estação cheia até o início da enchente. Este estudo mostrou que *A. ameiva* em áreas de várzea apresenta diferenças e, comparação às populações de outros ecossistemas, em relação à atividade diária, uso de micro-habitats e reprodução.

Palavra-chaves: Herpetologia, História Natural, Reprodução, Dimorfismo, Amazônia.

ABSTRACT

Seasonally flooded ecosystems may selectively affect populations in a community, by selecting species with low tolerance to environmental changes throughout the year. Some species of Teiidae lizards are able to survive and reproduce in flooded habitats, such as the widely distributed *Ameiva ameiva*. However, knowledge about the biology of these lizards in flooded forests in the Amazon is incipient, since most of studies are concentrated in “Terra-firme” forests. The present study presents data on the daily activity, habitat use and reproduction of *A. ameiva* from a flooded forest (“Várzea”) in the lower Amazon River. The data is based on 12 sampling campaigns per month, between December 2015 and November 2016. Two peaks of daily activity were found: the first between 10:00 and 12:00 h and the second at 15:00 h. Most of the lizards were observed in open areas, on the leaf-litter, in areas covered by grass and plantations. These results were independent of sex and sexual maturity. No significant differences were found in the use of microhabitats between phases of the annual flood pulse. However, a PCA based on 10 morphometric variables detected sexual dimorphism. In relation to the total sampling, 50% (n = 31 of 62) of the females and 97% (n = 66 of 68) of the males were reproductively mature. These were found along almost the entire year, except in February and October for females. Although these results suggest continuous reproduction throughout the year, the largest embryonic follicles and testicles volume suggest a reproductive peak from the end of the full-flooded season to the flood beginning. This study showed that *A. ameiva* from flooded habitats are different from those inhabiting other ecosystems, regarding daily activity, habitats use and reproduction.

SUMÁRIO

| | |
|---|------|
| AGRADECIMENTOS..... | vi |
| RESUMO..... | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| LISTA DE FIGURAS..... | x |
| INTRODUÇÃO GERAL..... | 12 |
| OBJETIVOS..... | 16 |
| Objetivo geral..... | 16 |
| Objetivos específicos..... | 16 |
| Atividade, micro-habitat e reprodução do lagarto <i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Squamata: Teiidae) em um ambiente de várzea antropizada no município de Santarém, Pará, Brasil..... | 17 |
| Resumo..... | 19 |
| Abstract..... | 19 |
| Introdução..... | 21 |
| Material e Métodos..... | 23 |
| Resultados..... | 31 |
| Discussão..... | 40 |
| Agradecimentos..... | 45 |
| Referências..... | 45 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 53 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 54 |
| ANEXOS..... | 61 |

LISTA DE FIGURAS

Introdução Geral

Figura 1. Espécime de *Ameiva ameiva* da Amazônia. (Foto de Edson Varga Lopes).....14

Artigo

Figura 1. Mapa da região de Santarém (área cinza escuro) localizando a área de amostragem do presente estudo na comunidade de Santa Maria do Taparú, Pará, Brasil (círculo vermelho).....24

Figura 2. Dados climáticos da região de Santarém, Pará, Brasil, de dezembro de 2015 a novembro de 2016. (A) Nível do rio Tapajós na confluência com o rio Amazonas e pluviosidade mensal total e (B) temperaturas máximas (T max), mínimas (T min) e médias mensais (T med).....25

Figura 3. Vista da comunidade de Santa Maria do Taparú em ambientes de amostragem onde foram coletados espécimes de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas. (A) Vista aérea da comunidade (Fonte: Google Earth), (B) vista da frente da comunidade (Foto de Elaine Oliveira), (C) trilha 1, (D) trilha 2, (E) trilha 3, (F e G) trilha 4 e (H) trilha 5.....27

Figura 4. Períodos de atividade diária de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil.....32

Figura 5. Distribuição de *Ameiva ameiva* no uso de micro-habitats em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil.....34

Figura 6. Resultados da Análise de Componentes Principais em variáveis morfométricas ajustadas ao tamanho de machos adultos (círculos cinzas) e fêmeas (círculos brancos) de *Ameiva ameiva* da comunidade de Santa Maria do Taparú. (A) Resultado da Análise de

Componentes Principais (B) Resultado do teste estatístico ANOVA com os escores do primeiro componente principal.....37

Figura 7. Distribuição ao longo dos meses do comprimento rostro-cloacal (mm) em *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. (A) Machos adultos e juvenis e (B) Fêmeas adultas e juvenis. Círculos cinza escuro = Machos e Fêmeas adultas, triângulos brancos = machos e fêmeas juvenis.....38

Figura 8. Distribuição ao longo dos meses do (A) volume dos testículos ajustado em machos adultos (mm^3) e (B) Tamanho do maior folículo ou ovo (mm) de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. Círculos cinzas = Volume testicular de machos adultos e folículos de fêmeas adultas e reprodutivas, círculos brancos = Folículos primários de fêmeas juvenis.....39

INTRODUÇÃO GERAL

A Amazônia compreende uma área total de 7.584.421 km² que se distribui do oceano Atlântico até as encostas orientais da Cordilheira dos Andes (Ab'Saber 1977). O bioma amazônico possui inúmeros ecossistemas, dentre os quais estão as áreas de várzeas. Esses ambientes consistem áreas inundadas periodicamente por águas brancas, devido o aumento do fluxo e expansão lateral de rios e lagos, como resultado de precipitação direta e/ou do degelo sazonal na região Andina (Junk *et al.* 1989; Junk 1997).

As várzeas são ecossistemas heterogêneos (Fraxe *et al.* 2007), que se estendem por aproximadamente 200.000 km² (Junk 1993, 1997) e representam cerca de 20% da bacia Amazônica (Junk & Piedade 2004). Esses ambientes estão sujeitos a um padrão sazonal de variação do nível da água, que é um dos fatores responsáveis pela existência e interação da biota existente, como também, responsável pela alta produtividade natural e alta biomassa resultante da riqueza de nutrientes que esse padrão anual possibilita (Junk 1983, 1989)

As alterações ambientais em ambientes de várzea causadas por variação sazonal nos níveis da água causam erosão dos solos e sedimentação de partículas na água, o que pode selecionar adaptações específicas por parte da biota. Por exemplo, a perda sazonal de habitats para espécies terrestres (Junk & Piedade 1997 Junk *et al.* 1989; Worbes *et al.* 1992; Goulding *et al.* 1996; Ferreira e Stohlgren 1999; Ferreira 2000; Barboza *et al.* 2013) tende a ser compensada por meio de adaptações como crescimento rápido, maturidade precoce, altas taxas reprodutivas e modificações morfológicas, fenológicas e comportamentais (Lopes *et al.* 2011).

As várzeas são locais de abrigo, alimentação, reprodução e berçário para um grande número de espécies (Junk, 1997). Adicionalmente, números de espécies em ambientes de várzea podem ser subestimados, porque esses ambientes contêm interfaces entre ambientes terrestres e aquáticos, o que resulta em uma grande diversidade de habitats (Ayres *et al.* 1994; Bodmer *et al.* 1997).

Apesar da diversidade de espécies potencialmente alta nas várzeas, muitos grupos de organismos são pouco estudados nesses ambientes (e.g. Waldez *et al.* 2013). Os répteis escamados (“lagartos”, Amphisbaenia e Serpentes) é um exemplo de grupo pouco estudado no ambiente de várzea, sendo que os estudos estão concentrados principalmente em áreas de florestas não-inundáveis (e.g. Martins e Oliveira 1999, Bernarde e Abe 2006, Ávila-Pires *et al.* 2009, Bernarde *et al.* 2011, Bernarde *et al.* 2011, Fraga *et al.* 2011). Isso é preocupante de um ponto de vista da conservação, porque as várzeas Amazônicas são altamente sensíveis a uma grande variedade de impactos antropogênicos (desmatamentos e queimadas), e vêm sofrendo um processo de degradação, principalmente devido à remoção de suas florestas (Bayley 1995;

Malmqvist & Rundle 2002). Entre as espécies de lagartos com distribuição em ambientes sazonalmente alagáveis na Amazônia estão representantes da família Teiidae. A família Teiidae compreende nove gêneros: *Ameiva*, *Ameivula*, *Aspidoscelis*, *Aurivela*, *Callopistes*, *Cnemidophorus*, *Contomastix*, *Crocodylurus*, *Dicrodon*, *Dracaena*, *Glaucomastix*, *Houcosus*, *Kentropyx*, *Medopheos*, *Pholidoscelis*, *Salvator*, *Teius* e *Tupinambis*. No geral são diurnos, forrageadores ativos e, com exceção dos semi-aquáticos *Dracaena* e *Crocodylurus* (Vitt & Carvalho, 1995; Reeder et al., 2002, Mesquita et al., 2006). Em ambientes sazonalmente alagáveis na Amazônia, encontramos os teídeos *Ameiva ameiva*, *Crocodylurus amazonicus*, *Dracaena guianensis*, *Kentropyx altamazonica* (Cope, 1876) e *Tupinambis teguixin* (Linnaeus, 1758) (Ávila-Pires 1995).

Os lagartos cumprem um papel importante no equilíbrio ecológico das comunidades faunísticas, pois muitas espécies são predadoras especialistas e servem de alimento para outras espécies de vertebrados (Martins *et al.* 2002; Balestrin & Di-Bernardo 2005). Os lagartos são considerados organismos modelo para estudos ecológicos, principalmente, por serem em sua maioria diurnos, terrestres, abundantes e acessíveis (Tinkle, 1969; Schoener, 1977). Tais atributos possibilitam a investigação da estrutura das comunidades naturais e a interpretação da organização dos ecossistemas (Pianka & Vitt 2003). Algumas espécies são indicadoras de integridade ambiental, outras podem indicar áreas alteradas pela ação antrópica (Vitt & Colli 1994). Estudos que busquem entender o papel ecológico desses organismos e como os ecossistemas interferem na sua história de vida são importantes para ampliar o conhecimento sobre o grupo em ecossistemas onde raramente são estudados, como nos ecossistemas de várzeas.

Estudos de história natural buscam entender a diversidade e a complexidade dos ciclos vitais dos organismos por meio de dados sobre dieta, reprodução, uso de habitats e atividade diária (Stearns, 1992). O estudo sobre ecologia térmica e uso de habitats por *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) desenvolvido por Sartorius *et al.* (1999) foi um dos primeiros dentre os poucos que incluiu dados obtidos em várzeas amazônicas, além de outros ecossistemas tropicais no Brasil. Posteriormente, Martins (2006) estudou o lagarto teídeo *Crocodylurus amazonicus* Spix, 1825 que habita margens de rios, lagos e riachos da bacia amazônica, relatando seus hábitos alimentares. Mesquita *et al.* (2006a) estudaram aspectos da atividade, dieta, reprodução, dimorfismo sexual e ecologia térmica das espécies *Dracaena guianensis* Daudin, 1802 e *C. amazonicus*, os quais habitam margens de rios e córregos.

Ameiva ameiva (Figura 1), conhecido como calango verde, é um teídeo de médio porte, heliotérmico, com ampla distribuição na América do Sul ao leste dos Andes, ocorrendo do Panamá até a região central do Brasil (Vitt *et al.* 2008). Na Amazônia brasileira cerca de 48% de sua área de ocorrência inclui áreas protegidas, e pelo menos 17% inclui áreas desmatadas (Ribeiro-Junior & Amaral, 2016). A espécie está presente em diferentes habitats, principalmente em áreas ensolaradas com alguma cobertura vegetal, como restingas, savanas, caatingas, florestas de várzea e ambientes antropizados próximos a moradias humanas (Vitt & Colli 1994; Sartorius *et al.* 1999, Freitas 2012). Apresenta escudos lisos na cabeça, frontal único, parietal em contato com a interparietal e prega gular não nítida. Os juvenis apresentam uma faixa preta na porção superior dos flancos, com o corpo marrom ou metade anterior do corpo verde. Os adultos podem apresentar ou não uma faixa preta lateral, com a cabeça e a porção anterior do corpo marrom e a parte posterior e cauda verdes (Vitt, 1995). *Ameiva ameiva* apresenta dimorfismo marcante na cabeça e no corpo, sendo machos maiores que fêmeas. Acredita-se que essa característica está relacionada com a competitividade e o sucesso reprodutivo, e por facilitar domínio sob a fêmea durante a cópula (Rocha 2008; Ribeiro *et al.* 2015).



Figura 1. Espécime de *Ameiva ameiva* da Amazônia. (Foto de Edson Varga Lopes)

Indivíduos de *Ameiva ameiva* vêm sendo observados ativos durante todo o ano, e em grande parte do dia, principalmente na presença de luz solar. Seus picos de atividade variam de acordo com as localidades brasileiras em que os dados foram coletados (Vitt & Colli 1994), sendo relatado o pico de atividade a partir da metade da manhã até início da tarde. Vitt & Colli (1994) observaram *A. ameiva* em maior atividade entre 10:00 e 14:00 horas na maioria das regiões, exceto no estado de Rondônia, onde o pico de atividade foi registrado entre 14:00 e 16:30. Vitt & Carvalho (1995) observaram pico de atividade da espécie entre as 9:00 e 13:00 no estado de Roraima. Normalmente é encontrada em habitats abertos, bordas de floresta ou com alguma cobertura vegetal, e em áreas antropizadas. A espécie pode ser encontrada tanto em ambientes terrestres quanto em troncos e/ou galhos caídos (Vitt, 1995).

A reprodução da espécie vem sendo indicada como sazonal e possivelmente relacionada ao clima, especialmente a pluviosidade (Vitt & Colli, 1994). Estudos demonstram que o tamanho da ninhada de *Ameiva ameiva* está relacionado com o CRC das fêmeas, variando entre 1 a 11 ovos (*e.g.* Simmons 1975; Vitt 1982; Magnusson 1987; Colli 1991; Vitt & Colli 1994; Colli & Pinho 1997; Freitas 2012). Colli (1991) sugeriu que a duração do período reprodutivo e o nascimento de filhotes podem depender da previsibilidade climática.

Estudos relatam que a alimentação da espécie a caracteriza como generalista e é constituída de uma variedade de artrópodes (*e.g.* cupins, larvas, aranhas, besouros); ocasionalmente, caracóis, minhocas e outros lagartos; ovos de lagartos; e alguma matéria vegetal (Sales *et al.* 2011; Magnusson *et al.* 1985; Vitt, 1991; Vitt & Colli 1994; Vitt & Carvalho 1995; Rocha 2000; Vitt *et al.* 2000; Zaluar & Rocha 2000; Silva *et al.* 2003).

O presente estudo busca descrever dados de história natural de *Ameiva ameiva* através de estudos de atividade, uso de habitat e reprodução em uma área antropizada de várzea no município de Santarém, Pará.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Analisar a distribuição espacial, temporal no ambiente e o ciclo reprodutivo da espécie *Ameiva ameiva* ao longo de um ciclo sazonal do rio em um ambiente de várzea no baixo Rio Amazonas.

Objetivos específicos

- Descrever o padrão de atividade diária de *Ameiva ameiva*.
- Analisar a existência de diferenças intraespecífica no uso do espaço (habitat e micro-habitat) por *Ameiva ameiva*.
- Analisar a variação no uso do micro-habitat ao longo do ciclo sazonal do rio.
- Testar a existência de dimorfismo sexual no tamanho e na forma do corpo para a espécie.
- Verificar o tamanho em que machos e fêmeas de *Ameiva ameiva* atingem a maturidade sexual.
- Descrever o ciclo reprodutivo de machos e fêmeas de *Ameiva ameiva*.

Capítulo 1

Silva-da-Silva, M.; Santos-Jr, A.P. Atividade, micro-habitat e reprodução do lagarto *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Squamata: Teiidae) em um ambiente de várzea antropizada no município de Santarém, Pará, Brasil. Manuscrito formatado para *The South American Journal of Herpetology*.

South American Journal of Herpetology

Atividade, micro-habitat e reprodução do lagarto *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Squamata: Teiidae) em um ambiente de várzea antropizada no município de Santarém, Pará, Brasil

MAIUME SILVA-DA-SILVA*, ALFREDO P. SANTOS-JR

Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz, s/n, Salé, CEP 68035-110, Santarém, Pará, Brasil.

Programa de Pós-graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, Universidade Federal do Oeste do Pará, Universidade Federal do Oeste do Pará, Av. Mendonça Furtado, 2946, Fátima, CEP 68040-050, Santarém, Pará, Brasil.

* Autor para correspondência. E-mail: maiume.biologia@gmail.com

Resumo. Ecossistemas sazonalmente alagáveis podem afetar seletivamente as populações em uma comunidade, selecionando espécies com baixo nível de tolerância às modificações ambientais ao longo do ano. Algumas espécies de lagartos teídeos são aptas a sobreviver e reproduzir em habitats alagáveis, como a espécie amplamente distribuída *Ameiva ameiva*. No entanto, o conhecimento sobre aspectos gerais da biologia de lagartos Teiidae em florestas alagáveis da Amazônia é incipiente, uma vez que a maioria dos estudos está concentrada em florestas de terra firme. No presente estudo são apresentados dados sobre a atividade diária, uso de habitats e reprodução de *A. ameiva* em um ambiente de várzea no baixo Rio Amazonas. Foram realizadas 12 campanhas mensais de amostragem, entre dezembro de 2015 e novembro de 2016. Foram encontrados dois picos de atividade diária: o primeiro entre 10:00 e 12:00 h e o segundo às 15:00 h. A maioria dos lagartos foi observada em áreas abertas, sobre a camada de folhiço, em áreas cobertas por vegetação gramínea e plantações. Esses resultados foram independentes de sexo e maturidade sexual. Não foram encontradas diferenças significativas no uso de micro-habitats entre as fases do pulso de inundação anual. No entanto, uma PCA baseada em 10 variáveis morfométricas detectou dimorfismo sexual. Em relação à amostragem total 50% (n = 31 de 62) das fêmeas e 97% (n = 66 de 68) dos machos estavam reprodutivamente maduros. Esses indivíduos foram encontrados em quase todos os meses, exceto em fevereiro e outubro para fêmeas. Embora esses resultados sugiram reprodução contínua ao longo do ano, maiores folículos e volumes de testículos sugerem um pico reprodutivo do final da estação cheia até o início da enchente. Este estudo mostrou que *A. ameiva* em áreas de várzea apresenta diferenças e, comparação às populações de outros ecossistemas, em relação à atividade diária, uso de micro-habitats e reprodução.

Palavras-chave: Ecologia; História Natural; Reprodução; Dimorfismo; Amazônia.

Abstract. Seasonally flooded ecosystems may selectively affect populations in a community, by selecting species with low tolerance to environmental changes throughout the year. Some species of Teiidae lizards are able to survive and reproduce in flooded habitats, such as the widely distributed *Ameiva ameiva*. However, knowledge about the biology of these lizards in flooded forests in the Amazon is incipient, since most of studies are concentrated in “Terra-firme” forests. The present study presents data on the daily activity, habitat use and reproduction of *A. ameiva* from a flooded forest (“Várzea”) in the lower Amazon River. The data is based on 12 sampling campaigns per month, between December 2015 and November 2016. Two peaks of daily activity were found: the first between 10:00 and 12:00 h and the second at 15:00

h. Most of the lizards were observed in open areas, on the leaf-litter, in areas covered by grass and plantations. These results were independent of sex and sexual maturity. No significant differences were found in the use of microhabitats between phases of the annual flood pulse. However, a PCA based on 10 morphometric variables detected sexual dimorphism. In relation to the total sampling, 50% (n = 31 of 62) of the females and 97% (n = 66 of 68) of the males were reproductively mature. These were found along almost the entire year, except in February and October for females. Although these results suggest continuous reproduction throughout the year, the largest embryonic follicles and testicles volume suggest a reproductive peak from the end of the full-flooded season to the flood beginning. This study showed that *A. ameiva* from flooded habitats are different from those inhabiting other ecosystems, regarding daily activity, habitats use and reproduction.

Key words: Ecology; Natural history; Reproduction; Dimorphism; Amazon.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a história natural e biologia de organismos são fundamentais para compreender padrões e processos gerais de comunidades, podendo auxiliar no planejamento de estratégias de conservação baseadas no conhecimento das espécies (Sawaya et al., 2008), além de servirem como apoio para o entendimento de padrões ecológicos (Pianka, 1967, 1969, 1971; Pianka e Vitt, 2003).

A Amazônia devido sua grande biodiversidade é conhecida como um dos mais importantes biomas do mundo, e é representada por um conjunto de ecossistemas formado por igapós, florestas de terra firme, florestas baixas, campinas, campinaranas e várzeas (Ab'Saber, 2002). As várzeas, ou planícies de inundação, constituem um exemplo de ecossistema com sazonalidade marcante e heterogêneo (Fraxe et al., 2007). As várzeas Amazônicas se estendem por aproximadamente 200.000 km² (Junk, 1993, 1997) o que representa 20% da bacia Amazônica (Junk e Piedade, 2004). Esses ambientes estão sujeitos a um padrão sazonal de variação do nível da água, que é um dos fatores responsáveis pela existência e interação da biota existente, como também, responsável pela alta produtividade natural e alta biomassa resultante da riqueza de nutrientes que esse padrão anual possibilita (Junk, 1983, 1989).

As regiões de várzea são submetidas a grandes alterações ambientais onde a flutuação nos níveis da água causa processos de erosão e sedimentação, e altera a disponibilidade de oxigênio para as plantas. Como consequência, a perda de habitats impede o estabelecimento de espécies não adaptadas (Junk e Piedade, 1997; Junk et al., 1989; Worbes et al., 1992; Goulding et al., 1996; Ferreira e Stohlgren, 1999; Ferreira, 2000; Barboza et al., 2013). Portanto as inundações sazonais funcionam como um filtro ambiental, e podem reduzir a diversidade regional selecionando as espécies com baixa tolerância às modificações ambientais (Lake, 2000, Humphries e Baldwin, 2003; Matthews e Marsh-Matthews; 2003, Costa et al., 2013). No entanto, muitas espécies respondem à pressão ambiental por meio de adaptações como

crescimento rápido, maturidade precoce, altas taxas reprodutivas e outras adaptações morfológicas, fenológicas e comportamentais (Lopes et al., 2011). Assim, eventos ambientais, como secas ou inundações intensas podem causar grande impacto na ecologia e história de vida das comunidades de lagartos que habitam em áreas com inundações sazonais (Mesquita et al., 2015).

O lagarto *Ameiva ameiva* é um teídeo de médio porte, heliotérmico, com ampla distribuição do Panamá até a região central do Brasil (Vitt et al., 2008). A espécie pode ocorrer em altas taxas de densidades tanto em áreas naturais quanto em áreas antropizadas (Vitt e Colli, 1994). A espécie está presente em diferentes ecossistemas como, por exemplo, restingas, savanas, florestas secas, florestas úmidas, várzeas e ambientes antropizados (Vitt e Colli, 1994; Sartorius et al., 1999, Freitas, 2012).

Estudos sobre aspectos ecológicos relatam que *Ameiva ameiva* é ativo durante todo o ano, e em grande parte do dia, principalmente na presença de luz solar. Porém os picos de atividade variam de acordo com a região (Vitt e Colli, 1994), o que pode estar relacionado a diferenças regionais na sazonalidade climática. A espécie é encontrada em habitats abertos, bordas de floresta ou com alguma cobertura vegetal, e é comum em áreas antropizadas (Vitt, 1995). A reprodução de *A. ameiva* é sazonal, e possivelmente está relacionada à pluviosidade, sendo reduzido o período reprodutivo nos meses mais secos (Colli, 1991; Colli e Pinho, 1997; Silva et al., 2003). Estudos demonstram que o tamanho da ninhada de *A. ameiva* está relacionado com o comprimento das fêmeas e pode variar de 1 a 11 ovos (e.g. Simmons, 1975; Vitt, 1982; Magnusson, 1987; Colli, 1991; Vitt e Colli, 1994; Colli e Pinho, 1997; Freitas, 2012). Apresenta dimorfismo marcante na cabeça e no corpo sendo os machos maiores que as fêmeas (Rocha, 2008; Sales et al., 2011).

Além de colonizar rapidamente ambientes antropizados (Sartorius et al., 1999), *A. ameiva* também coloniza ambientes sazonalmente inundáveis, o que pode promover um período

de estresse impedindo uma composição estável em suas populações, devido à instabilidade sazonal que o ecossistema de várzea está submetido. Estudos sobre história natural de lagartos em ambientes de várzea podem fornecer informações sobre os impactos das inundações sazonais sobre a estrutura de populações, e potencialmente revelam respostas adaptativas de espécies ao regime de inundação. Por exemplo, teídeos do gênero *Kentropyx* podem mudar para um comportamento arborícola durante inundações (Vitt e Carvalho, 1995; Vitt et al., 1995). O presente estudo teve como objetivo apresentar dados sobre a atividade diária, uso de hábitat e micro-hábitats e biologia reprodutiva de *A. ameiva* em um ecossistema que sofre forte influência do pulso de inundação do rio.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma região de várzea no baixo curso do rio Amazonas, localizada a 18 km (linha reta) de Santarém, Oeste do Pará (Fig. 1). A área de estudo está localizada na comunidade de Santa Maria do Tapará (2°2'04" S; 54°33'29" O). De acordo com a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo AmW (Clima tropical) (Eidt, 1968). A vegetação é representada por um complexo tipológico que abrange ambientes abertos (como por exemplo, savanas e várzeas) e florestados (como por exemplo, floresta equatorial úmida, floresta aberta mista, floresta densa e mata ciliar) (Frota et al., 2005).

A região apresenta duas estações relacionadas com a precipitação (Fig. 2A): a estação de maior precipitação (período chuvoso) e a estação de menor precipitação (período da seca). O período chuvoso se estende por seis meses, de dezembro a maio, e a estação seca ocorre entre junho e novembro (Moraes *et al.* 2005). O regime dos rios da Amazônia é caracterizado por um único pulso de inundação anual que pode ser dividido em quatro fases: 1ª) enchente que se estende de janeiro a março, 2ª) cheia que se estende de abril a junho, 3ª) vazante que se estende de julho

a setembro e 4^a) seca que se estende de outubro a dezembro (Fig. 2A). A média do nível da água na região no período de dezembro de 2015 a novembro de 2016 variou de 1,52 a 6,01 m ($\bar{x} = 3,9 \pm 1,7$ m) (Fig. 2A).

Durante o ano de amostragem a precipitação mensal no baixo Tapajós variou de 3 a 497,4 mm ($\bar{x} = 137,4$ mm \pm 158,0) enquanto que a temperatura média variou de 25,6° a 28°C ($\bar{x} = 26,5$ °C \pm 0,8) (Fig. 2A). As temperaturas foram mais altas no período com menor precipitação e mais baixas no período de maior precipitação (Fig. 2B) (Fonte: INMET – Estação Meteorológica do município de Santarém, aproximadamente 18 km da área de estudo).

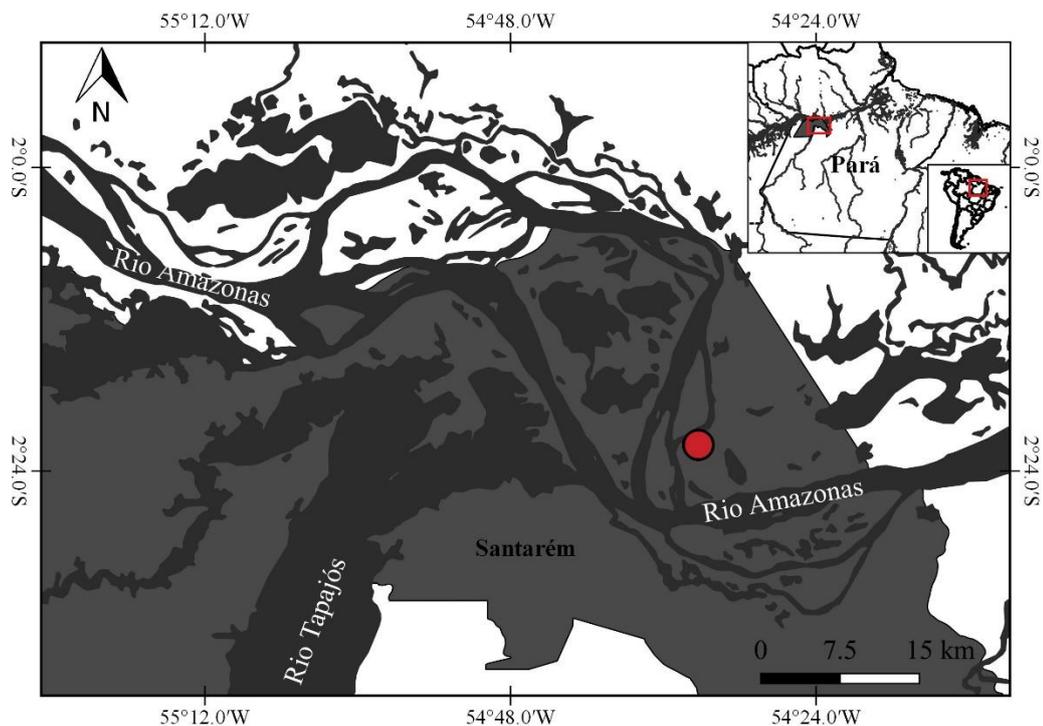


Figura 1. Mapa da região de Santarém (área cinza escuro) com a área de amostragem do presente estudo destacada pelo círculo vermelho (comunidade de Santa Maria do Tapará, Pará, Brasil).

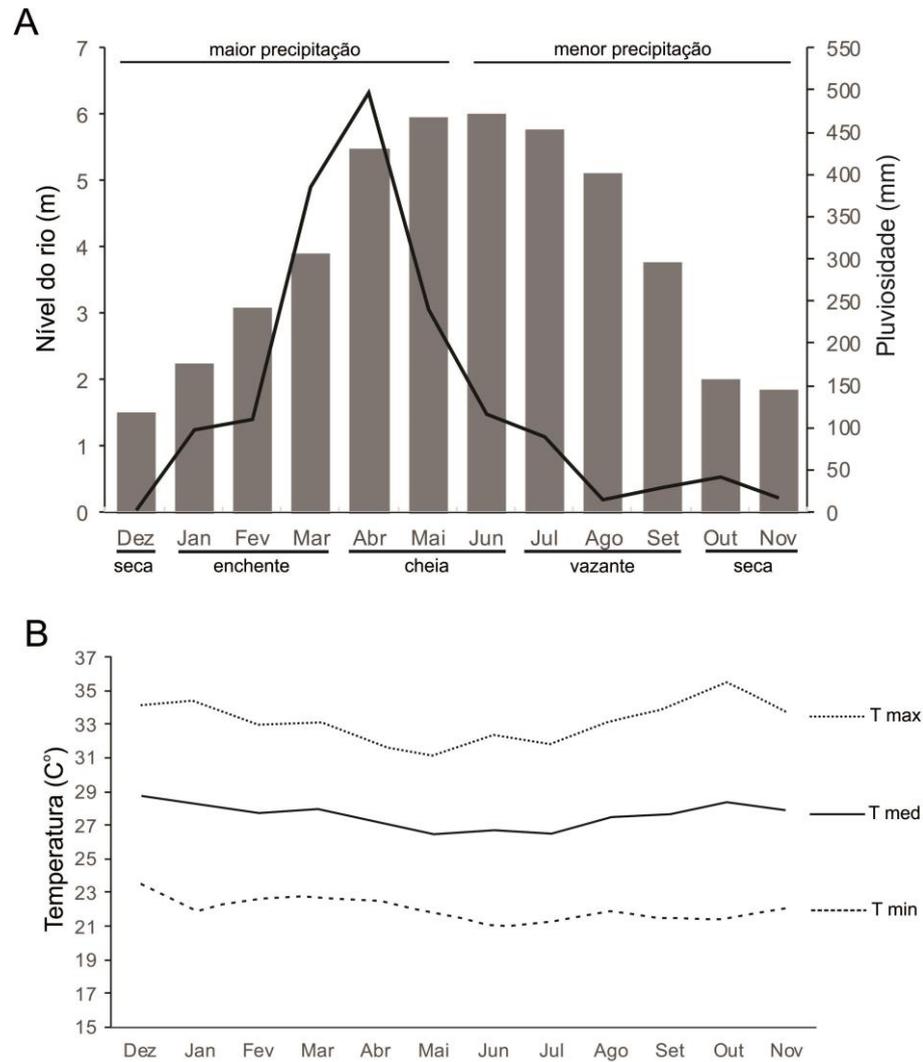


Figura 2. Dados climáticos da região de Santarém, Pará, Brasil, de dezembro de 2015 a novembro de 2016. (A) Nível do Rio Tapajós na confluência com o rio Amazonas (barras) e pluviosidade mensal total (linha) e (B) temperaturas máximas (T max), mínimas (T min) e médias mensais (T med).

Amostragem

Os dados foram coletados em 12 campanhas mensais de amostragem distribuídas entre dezembro de 2015 e novembro de 2016. O tempo total de amostragem foi de 36 dias não consecutivos. As amostragens ocorreram em cinco trilhas distribuídas ao longo da área de estudo, onde foram coletados espécimes e informações sobre atividade e uso de habitat. Cada

trilha teve 250 metros de comprimento por 40 de largura (10.000 m²), e foram separados entre si por no mínimo 300 metros. Todas as trilhas foram instaladas em ambientes fortemente antropizados, em áreas de pasto, fragmentos florestais e plantações (Fig. 3).

Para a amostragem dos lagartos foram realizadas buscas ativas limitadas por tempo (Modelo usado pelos seguintes autores: Martins e Oliveira, 1999; Rojas-Ahumada e Menin, 2010; Fraga et al., 2011; Waldez et al., 2013) através de lentas caminhas com duração de 45 minutos em cada uma das cinco trilhas de amostragem. As procuras foram realizadas das 8:00 h às 18:00 h. Contudo, em um dia de amostragem as procuras foram limitadas a apenas um período do dia (8:00 às 13:00 h ou 13:00 às 18:00 h), onde todas as trilhas foram amostradas. No dia subsequente o período de amostragem foi alternado. Os dados foram complementados com procuras aleatórias em áreas não abrangidas pelas trilhas.

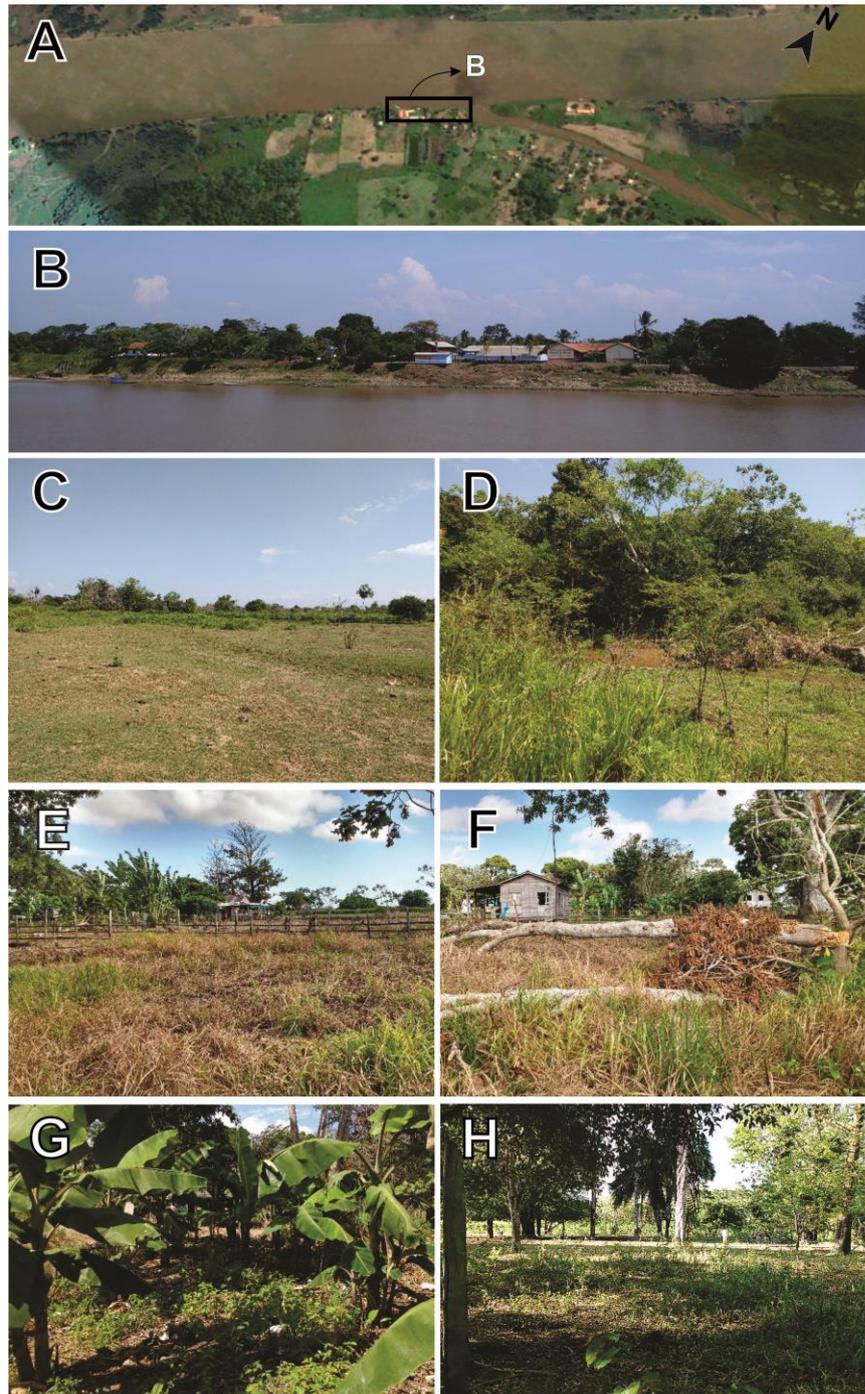


Figura 3. Vista da comunidade de Santa Maria do Tapará e ambientes de amostragem onde foram coletados espécimes de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas. (A) Vista aérea da comunidade (Fonte: Google Earth), (B) vista da frente da comunidade (Foto de Elaine Oliveira), (C) trilha 1, (D) trilha 2, (E) trilha 3, (F e G) trilha 4 e (H) trilha 5.

Os lagartos foram coletados manualmente (Mesquita et al., 2006; Meira et al., 2007; Mesquita et al., 2015), com arma de ar comprimido (Menezes et al., 2006; Ribeiro et al., 2010) e/ou com armadilha de cola (Zani e Vitt, 1995; Franco et al., 2002). Em cada trilha de amostragem foram instaladas seis armadilhas de cola distribuídas a cada 50 m (0, 50 m, 100 m, 150 m, 200 m, 250 m) totalizando 30 armadilhas por período de coleta, que ficavam instaladas durante os dias de amostragem e retiradas ao final de cada campanha. As armadilhas de cola tiveram um esforço de captura 25.920 horas. As armadilhas foram vistoriadas duas vezes ao dia (no início e no final da amostragem diária) durante a procura ativa limitada por tempo e na procura aleatória. Para retirada dos lagartos das armadilhas foi utilizado óleo vegetal (Ribeiro-Júnior et al., 2006). Todos os procedimentos realizados estão de acordo com os métodos de eutanásia animal proposto pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2012).

Os lagartos coletados foram pesados com dinamômetros portáteis, fixados com formol a 10% e conservados em álcool a 70%. Posteriormente, os lagartos foram levados ao laboratório para tomada de dados biológicos (ver abaixo) e tombamento na coleção Herpetológica da Universidade Federal do Oeste do Pará.

Coleta e análise de dados

Atividade, habitat e micro-habitat

Para cada lagarto observado foram tomadas as seguintes informações: (1) habitat, (2) hora da visualização, (3) se estava parado ou em movimento, (4) micro-hábitat que estava sendo utilizado no momento da observação e (5) tipo de exposição do animal em relação a luz solar no momento da observação (exposto diretamente ao sol, sol filtrado ou sombra). Para análises sobre o uso de hábitat foram consideradas as seguintes categorias: (1) área aberta, (2) borda de mata e (3) mata. Para os micro-habitats foram consideradas as seguintes categorias: (1) folhas sobre o solo, (2) chão limpo, (3) sob troncos caídos, (4) sob galhos de árvore amontoados no chão, (5) capim, (6) vegetação arbustiva, (7) buraco e (8) plantação.

Para a análise de atividade diária, uso do habitat e micro-habitat as comparações entre sexos foram realizadas apenas com indivíduos coletados e a comparação entre maturidade e entre as fases do pulso de inundação anual do rio foi realizada com dados de espécimes coletados e de espécimes visualizados em campo.

Para determinar a sobreposição no uso de micro-habitats entre fêmeas adultas e machos adultos e entre adultos (machos e fêmeas juntos) e juvenis foi utilizado o índice de similaridade Φ_{jk} (Pianka, 1973):

$$\Phi_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij}P_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n P_{ij}^2 \sum_{i=1}^n P_{ik}^2}}$$

onde P_{ij} e P_{ik} são a proporção de micro-habitats da categoria i nos grupos j e k . Os valores variam de 0 (ausência de similaridade) a 1 (similaridade completa).

Diferenças nas frequências de distribuição do uso do micro-habitat para lagartos em movimento entre as fases do pulso de inundação anual do rio foram avaliadas usando o teste de Kolmogorov-Smirnov par a par (Filogonio et al., 2010; Sales et al., 2011).

A diferença na abundância dos lagartos entre as fases do pulso anual de inundação foi testada através do teste de Qui-quadrado. Para evitar superestimativas, a abundância dos lagartos de cada mês foi baseada no dia em que foi obtido o maior número de lagartos durante o período de amostragem (Santos et al., 2008).

Morfologia

Com um paquímetro digital (precisão de 0,01 mm) foram medidas 10 variáveis morfométricas: comprimento rostro-cloacal (CRC; medido da frente do escudo rostral até a abertura cloacal), comprimento da cauda (CCa; da abertura cloacal até a extremidade posterior da escama terminal da cauda), comprimento da cabeça (CCb; da frente do rostral até a borda posterior da abertura timpânica), largura da cabeça (LCb; parte mais larga da cabeça medida na

altura da região posterior da órbita ocular), altura da cabeça (ACb; parte mais alta da cabeça medida na altura da região posterior da órbita ocular), largura do meio corpo (LMC), largura da base da cauda (LBCa; medida logo abaixo da cloaca), comprimento do membro anterior (CMA; da ponta do maior dedo até a axila), comprimento do membro posterior (CMP; da ponta do maior dedo até a virilha) e distância entre membros (DM; da axila até a região anterior do membro posterior) (*sensu* Rocha, 2008; Garda et al., 2014; Ribeiro et al., 2015). Para maximizar a série de dados nas análises de dimorfismo sexual, o tamanho da cauda dos lagartos com caudas mutiladas e/ou regeneradas foi estimado através de um modelo de regressão obtido através dos indivíduos com caudas intactas realizada separadamente para machos e fêmeas (*sensu* Mesquita e Colli, 1993; Recoder et al., 2012).

Dimorfismos sexuais no CRC e na massa de indivíduos adultos foram testados usando Teste de Mann-Whitney. Os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variância das variáveis analisadas foram verificados com os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente (Zar 1999). Todas as variáveis morfométricas foram log-transformadas (base 10) e posteriormente foram realizadas regressões lineares entre essas variáveis e o CRC log-transformado. Os resíduos obtidos das regressões foram utilizados para realizar uma Análise de Componentes Principais (PCA) onde os espécimes com dados incompletos foram excluídos da análise. Posteriormente, foi realizada uma ANOVA com os escores do primeiro componente principal para testar diferenças entre os sexos. As análises foram realizadas usando o programa Statistica 7 (StatSoft, 1999) e o PAST versão 3.15 (Hammer et al., 2001). Todos os testes foram realizados com um nível de significância de $p < 0,05$.

Reprodução

Para a determinação do sexo e tomada dos dados reprodutivos os espécimes tiveram suas gônadas analisadas por meio de dissecação. Os machos tiveram seus testículos medidos

no seu comprimento e largura e os seus volumes foram calculados pela fórmula do volume de uma elipse: $V = 4/3 \cdot \pi \cdot (\text{largura}/2)^2 \times (\text{comprimento}/2)$. Machos que apresentaram ductos deferentes enovelados foram considerados reprodutivamente maduros. Em fêmeas foi medido o maior folículo e aquelas que apresentaram folículos \geq que 3 mm foram consideradas reprodutivas (Vitt, 1982). O tamanho mínimo da maturidade sexual foi estimado com base no CRC dos menores indivíduos reprodutivamente maduros.

Para visualizar como os volumes dos testículos de machos adultos variam ao longo dos meses, foram calculados os resíduos dos volumes utilizando uma análise de regressão dessa variável pelo CRC. Todas variáveis foram anteriormente log transformadas (log 10) (Ribeiro et al., 2015). Um teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para quantificar diferenças no volume ajustado dos testículos entre os meses do ano. Para essas comparações foi usado o testículo com maior volume em cada lagarto. O mesmo teste foi utilizado para analisar as diferenças no tamanho dos folículos ovarianos secundários entre os meses do ano em fêmeas. Foram calculadas as porcentagens de machos e fêmeas reprodutivos em cada mês. Essa comparação foi usada para detectar possíveis variações intra e inter-sexual ao do ano (Ramo-Pallaris et al., 2010).

RESULTADOS

Atividade, habitat e micro-habitat

Os espécimes de *Ameiva ameiva* estiveram ativos das 8:00 h até as 18:00 h, com dois picos de atividade, o primeiro das 10:00 às 12:00 h e o segundo às 15:00 (Fig. 4). O mesmo padrão foi observado para machos e todos os adultos juntos (machos e fêmeas) (Fig. 4). Fêmeas apresentaram três picos de atividade, às 11:00, 13:00 e 15:00 h. Os jovens tiveram seu pico de atividade mais cedo do que os adultos, de 9:00 às 11:00 h, e um segundo pico às 15:00 h. Durante o período de amostragem a maioria dos lagartos (99,6%; n = 501) estava em

movimento. Desses, 59,0% (n = 296) foram observados em sol filtrado, 20,7% (n = 104) diretamente no sol e 20,3% (n = 102) na sombra.

A fase do pulso de inundação anual onde foi observada a maior abundância de lagartos foi a cheia com 33,8% dos registros (n = 75), seguida da enchente com 30,2% (n = 67), vazante com 25,2% (n = 56) e seca com 10,8% (n = 24). Foi observada uma diferença significativa na abundancia entre as fases do pulso de inundação anual do rio (Qui-Quadrado: 27,12; p < 0,001).

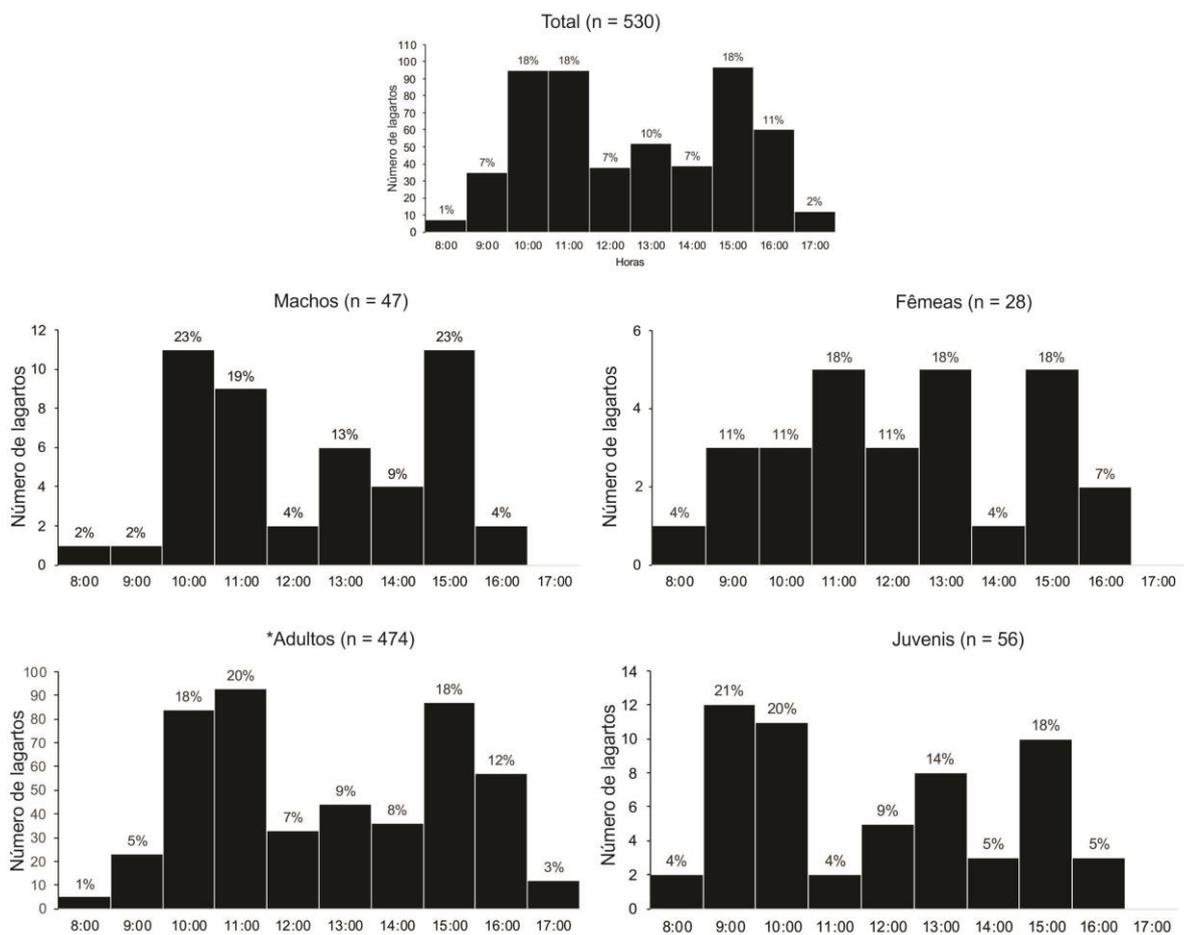


Figura 4. Períodos de atividade diária de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. Presença de asterisco (*) indica dados somados de machos e fêmeas visualizados e coletados.

Dos 502 lagartos com dados sobre uso de habitats, 93% (n = 470) foram observados em áreas abertas, 5% (n = 24) em fragmentos de mata e 2% (n = 8) em mata. Independente de sexo e maturidade os espécimes de *Ameiva ameiva* foram observados ocupando principalmente folhas sobre o chão, capim e plantação (Fig. 5). Adultos foram encontrados em todos os micro-habitats, contudo não foram observados juvenis sob troncos e dentro de buracos (Fig. 5). (Fig. 5). Adultos foram encontrados em todos os micro-habitats, contudo não foram observados juvenis sob troncos e buracos (Fig. 5). A sobreposição no uso do micro-habitat foi alta entre machos e fêmeas (0,98) e entre adultos e juvenis (0,97). Não foram encontradas diferenças significativas no uso do micro-habitat entre as fases do pulso de inundação anual (Kolmogorov-Smirnov com $p > 0,05$ para todas as comparações) (Fig. 5).

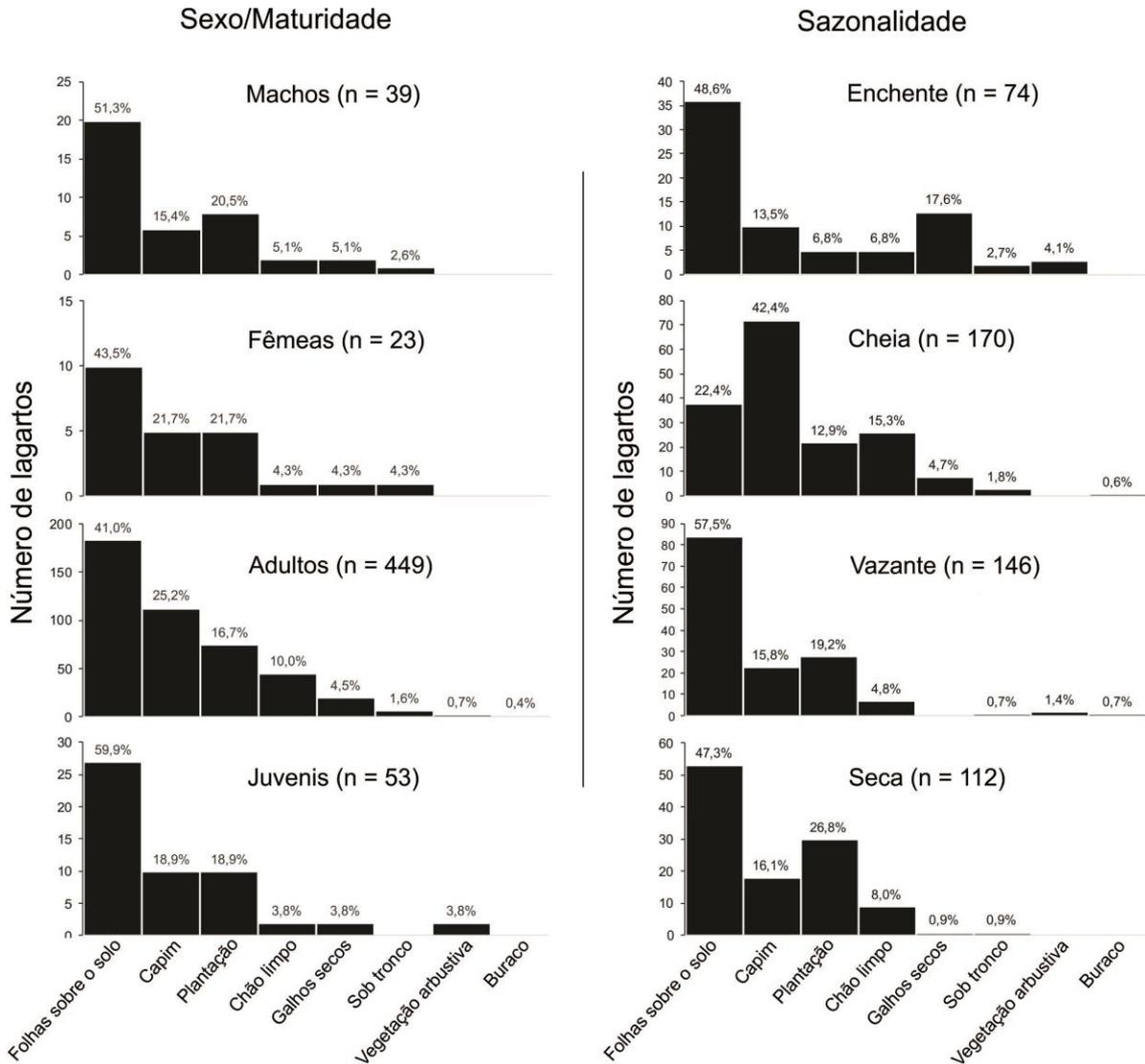


Figura 5. Distribuição de *Ameiva ameiva* no uso de micro-habitats em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil.

Morfologia

Um resumo das variáveis morfométricas analisadas está apresentado na Tabela 1. Fêmeas adultas (indivíduos com CRC ≥ 96 mm) tiveram CRC médio de 121 mm e massa média de 56,7 g. Machos adultos (indivíduos com CRC $\geq 65,4$ mm) tiveram CRC médio de 123,5 mm e massa média de 68,3. Não foram observadas diferenças significativas entre machos e fêmeas no CRC (Mann-Whitney: $U = 1172$; $p = 0,336$; $n = 106$) e na massa (Mann-Whitney: $U = 625,5$; $p = 0,110$; $n = 81$).

Os dois primeiros componentes explicaram 52,7% da variação observada (Tabela 2). O componente 1 explicou 32,8% da variação, sendo que as principais variáveis que influenciaram nessa variação foram ACB, LCB e AMC. O componente 2 explicou 19,9% da variação e as variáveis que contribuíram foram AMC e LMC. Plotando os escores dos dois primeiros componentes em um gráfico bidimensional foi possível observar diferença entre machos e fêmeas (Fig. 6A). Foi observada diferença significativa entre os sexos nos escores do componente 1 da ACP (ANOVA: $F_{1,99} = 78,69$; $p < 0,001$; Fig. 6B) evidenciando dimorfismo sexual na morfologia de *Ameiva ameiva*.

Tabela 1. Variação das variáveis morfométricas de machos e fêmeas adultos de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. CRC = comprimento rostro-cloacal, CCa = comprimento da cauda, DM = distância entre membros, AMC = altura do meio do corpo, LMC = largura do meio do corpo, CCb = comprimento da cabeça, LCb = largura da cabeça, ACb = altura da cabeça, CMA = comprimento do membro anterior, CMP = comprimento do membro posterior e LBCa = largura da base da cauda.

| Variáveis | Machos | | | | | Fêmeas | | | | |
|-----------|--------|--------|--------|-------|------|--------|--------|--------|-------|------|
| | n | Mínimo | Máximo | Média | DP | n | Mínimo | Máximo | Média | DP |
| CRC | 66 | 65,4 | 165,0 | 123,5 | 23,7 | 40 | 96,0 | 155,0 | 121,0 | 16,0 |
| CCa | 66 | 132,4 | 370,4 | 280,4 | 53,0 | 40 | 210,0 | 356,0 | 261,1 | 34,5 |
| CCb | 66 | 15,8 | 47,2 | 31,7 | 7,6 | 39 | 18,7 | 37,8 | 28,9 | 4,9 |
| LCb | 66 | 9,8 | 29,6 | 19,8 | 4,8 | 39 | 12,9 | 20,1 | 16,9 | 2,2 |
| ACb | 66 | 8,7 | 24,3 | 17,8 | 3,9 | 39 | 11,5 | 19,4 | 15,8 | 1,9 |
| LMC | 66 | 14,2 | 37,3 | 26,3 | 5,4 | 38 | 17,0 | 40,1 | 27,6 | 5,4 |
| AMC | 66 | 10,1 | 31,3 | 21,5 | 5,1 | 39 | 12,5 | 29,1 | 20,6 | 3,9 |
| LBCa | 66 | 6,4 | 19,5 | 14,4 | 3,1 | 40 | 9,7 | 16,0 | 13,1 | 1,9 |
| CMA | 65 | 22,8 | 58,6 | 44,7 | 7,8 | 40 | 33,8 | 53,1 | 42,9 | 4,9 |
| CMP | 65 | 53,4 | 125,6 | 102,9 | 17,3 | 40 | 79,1 | 115,7 | 95,8 | 10,4 |
| DM | 66 | 29,1 | 78,7 | 56,4 | 11,4 | 40 | 34,1 | 71,3 | 57,6 | 9,7 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----|------|-------|------|------|----|------|-------|------|------|
| Massa | 48 | 25,0 | 143,0 | 68,3 | 29,2 | 33 | 24,0 | 130,0 | 56,7 | 24,2 |
|-------|----|------|-------|------|------|----|------|-------|------|------|

Tabela 2. Escores da Análise de Componentes Principais realizados em variáveis morfométricas ajustadas com a porcentagem de variação dos dois componentes com as maiores taxas de variação de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil.

| Variáveis | Componente 1 | Componente 2 |
|-------------------------|--------------|--------------|
| CCa | 0,175 | -0,004 |
| CCb | 0,295 | -0,403 |
| LCb | 0,563 | -0,184 |
| ACb | 0,460 | 0,032 |
| LMC | -0,049 | 0,538 |
| AMC | 0,394 | 0,661 |
| LBCa | 0,329 | 0,088 |
| CMA | 0,148 | -0,053 |
| CMP | 0,232 | -0,083 |
| DM | -0,110 | 0,242 |
| Porcentagem de variação | 32,8% | 19,9% |
| Auto-valores | 0,004249 | 0,002581 |

Reprodução

Foram analisados 130 indivíduos, dos quais 106 eram adultos (66 machos e 40 fêmeas) e 24 juvenis (2 machos e 22 fêmeas). O menor macho apresentou 45,9 mm de CRC e a menor fêmea apresentou 45,5 mm de CRC. Machos e fêmeas de *Ameiva ameiva* na área de estudo atingem a maturidade sexual com 64,5 mm e 96,0 mm de CRC, respectivamente. A razão sexual entre lagartos adultos foi de 1,7 macho para 1 fêmea.

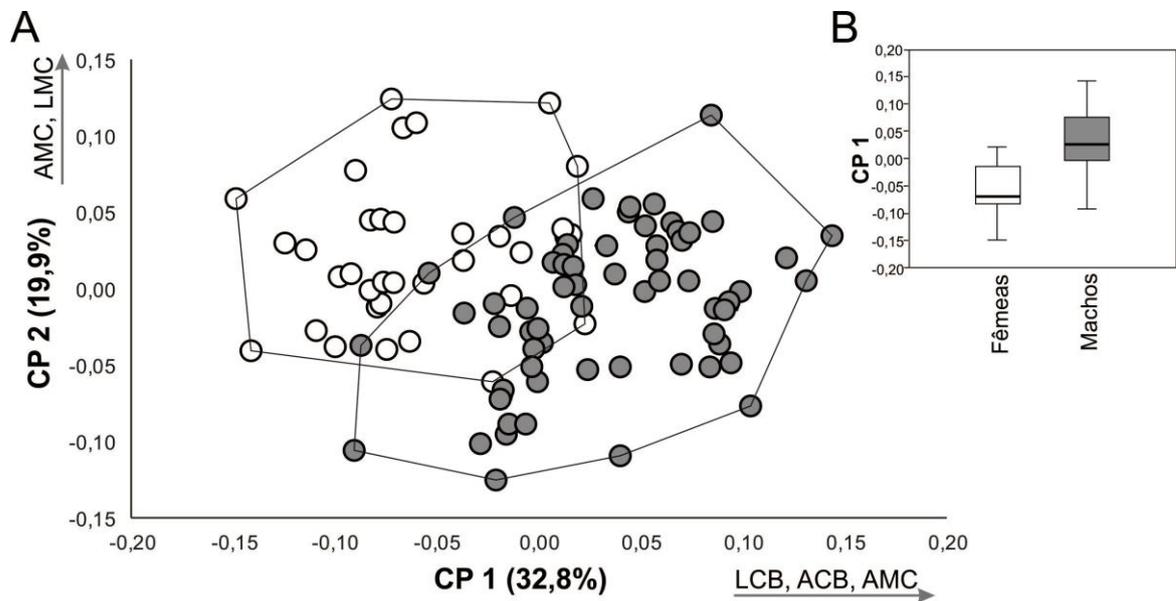


Figura 6. Dimorfismo sexual na morfometria de *Ameiva ameiva* ajustada pelo comprimento rostro-cloacal. A) distribuição de indivíduos ao longo de dois eixos de uma PCA mostrando agrupamentos distintos de machos (círculos cinzas) e fêmeas (círculos brancos). B) diferença na dispersão de escores produzidos pelo primeiro eixo PCA entre machos e fêmeas

Os indivíduos juvenis foram coletados de dezembro a abril e de agosto a novembro (Fig. 7). Não foram encontrados juvenis entre maio e julho, o que corresponde ao período de águas altas (Fig. 7). Os três menores indivíduos foram coletados no período da seca e início da enchente evidenciando que o recrutamento ocorre no período de águas baixas.

Machos reprodutivos foram registrados em todos os meses do ano, sendo que os maiores volumes de testículos foram registrados no fim da enchente, na cheia e no início da vazante (março, maio, junho e julho) (Fig. 8). O maior valor de volume foi registrado no mês de julho, coincidindo com um dos meses onde foram encontrados os maiores valores de folículos vitelogênicos em fêmeas (Fig. 8). O volume dos testículos apresentou diferença significativa entre os meses do ano (Kruskall-Wallis, $H = 33,91$; $p < 0,001$; $n = 66$).

Trinta e uma fêmeas (50,0%) apresentaram folículos vitelogênicos ≥ 3 mm e foram consideradas reprodutivas. Nove fêmeas (22,5%) tiveram tamanho compatíveis com adultas, contudo, não estavam reprodutivas (folículo $<$ que 3 mm). Das 31 fêmeas reprodutivas, 18 (58,1%) apresentavam corpo lúteo, sugerindo múltiplas posturas ao longo do ano. Fêmeas reprodutivas foram coletadas em todos os meses, exceto em fevereiro e outubro.

Os maiores folículos foram registrados no início enchente (janeiro) e no final da cheia/início da vazante (junho e julho) evidenciando picos de atividade reprodutiva nesses períodos (Fig. 8). Foi observada diferença significativa no tamanho dos folículos ao longo dos meses do ano (Kruskall-Wallis, $H = 19,83$; $p < 0,05$; $n = 40$).

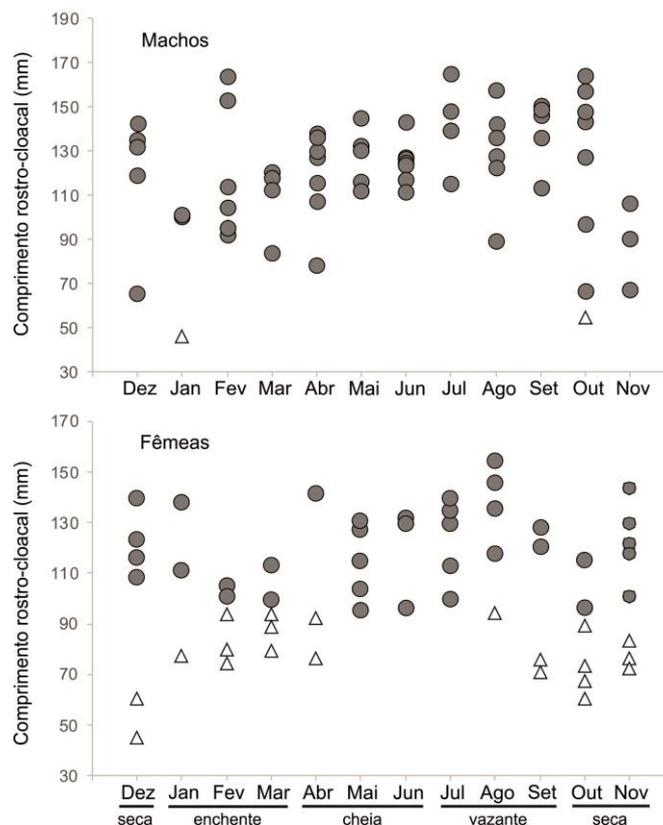


Figura 7. Distribuição do comprimento rostro-cloacal (mm) de *Ameiva ameiva* ao longo dos meses do ano, em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. (A) Machos adultos e juvenis e (B) Fêmeas adultas e juvenis. Círculos cinzas = machos e fêmeas adultas, triângulos brancos = machos e fêmeas juvenis.

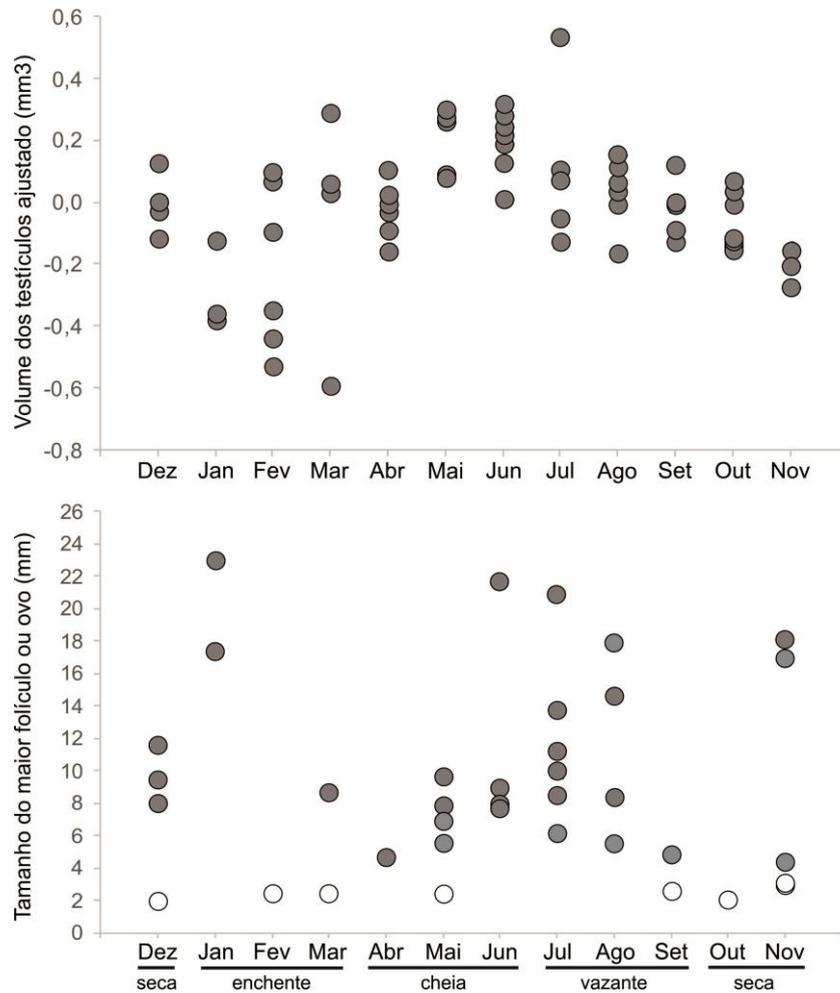


Figura 8. Distribuição ao longo dos meses do (A) volume ajustado dos testículos em machos adultos (mm³) e (B) tamanho do maior folículo ou ovo (mm) de *Ameiva ameiva* em uma área de várzea no baixo Rio Amazonas, Brasil. Círculos cinzas = Volume testicular de machos adultos e folículos de fêmeas adultas e reprodutivas, círculos brancos = Folículos primários de fêmeas juvenis.

DISCUSSÃO

Atividade, habitat e micro-habitat

Ameiva ameiva no ambiente de várzea estudado esteve ativo durante todas as horas de amostragem (de 8:00 h até 18:00 h) apresentando dois picos de atividade, o primeiro no final da manhã e o segundo no meio da tarde. Esse padrão bimodal na atividade *A. ameiva* é registrado pela primeira vez para a espécie. Estudos em outros ecossistemas relatam que a atividade de *A. ameiva* é predominante em horários em que a temperatura é mais alta, geralmente entre 10:00 e 14:00 h (Vitt e Colli, 1994; Vitt e Carvalho, 1995; Sartorius et al., 1999; Vitt et al., 2000; Mesquita et al., 2006a, b; Sales et al., 2011a). A única exceção para esse padrão observado em diferentes localidades foi em Rondônia, onde a atividade de *A. ameiva* ocorreu entre as 14:00 e 16:30 h (Vitt e Colli, 1994). Segundo os autores essa mudança nos horários de atividade pode ser devido a uma adaptação a antropização na área de estudo, onde os lagartos tiveram que mudar o seu pico de atividade por ter dificuldade de atingir a temperatura corporal nos horários registrados em outras localidades.

O pico de atividade nos horários mais quentes do dia é um comportamento comum entre lagartos forrageiros ativos, como os teiúdeos. Este comportamento é necessário para manter as atividades relacionadas ao modo de vida do animal (Vitt e Colli, 1994; Mesquita et al., 2006b; Rocha et al., 2009). No entanto, o período de atividade pode variar em resposta a modificações ambientais antropogênicas, porque edificações e plantações podem alterar os bons horários para termorregulação (Vitt e Colli, 1994). Portanto, o padrão bimodal encontrado na população estudada pode estar relacionado com a antropização da área de estudo, que por sua vez pode limitar os locais ideais para termorregulação, e gerar um segundo momento de atividade termorregulatória. Em uma explicação alternativa, os indivíduos poderiam evitar exposição prolongada às altas temperaturas do período das 12:00 às 14:00 h, porque superaquecimento corporal pode causar transtornos fisiológicos (Rocha e Bergallo, 1990;

Pough et al., 2003). Juvenis de *Ameiva ameiva* na área de estudo apresentaram um pico de atividade nas primeiras horas do dia, diferindo dos adultos. Essa diferença na atividade pode estar relacionada com a menor necessidade de altas temperaturas por indivíduos jovens devido ao ser menor tamanho e/ou para evitar competição por alimento (Sales et al., 2011a) e evitar risco de predação por indivíduos adultos.

Foi observada uma diferença na abundância dos lagartos em relação as fases do pulso anual de inundação do rio. Os maiores números de registros de indivíduos de *Ameiva ameiva* ocorreram nas fases cheia e vazante. Essa diferença na abundância possivelmente pode estar relacionada com a disponibilidade de abrigos e presas. Na época da cheia e início da vazante existe na área de estudo uma predominância de capins mais altos o que provavelmente pode possibilitar maior disponibilidade de alimento e proteção. Na fase seca pode haver uma redução na disponibilidade de alimento o que poderia explicar a menor abundância de lagartos para esse período. Outra hipótese, é que como há nesse período maiores extensões de terra, os lagartos podem se deslocar para outras áreas, o que pode ter dificultado sua observação uma vez que usamos principalmente trilhas fixas de amostragem.

Quanto ao uso do habitat, a maioria dos indivíduos foi registrado em áreas abertas. A preferência por habitats abertos está relacionada a necessidade de exposição a luz solar para a termorregulação o que é comum em lagartos heliotérmicos (Vanzolini, 1986; Vitt e Colli, 1994; Vitt e Carvalho, 1995; Mesquita et al., 2006b). O principal micro-habitat utilizado por *A. ameiva* na área de estudo foi folhas sobre o chão, capim e plantação. Os dois primeiros micro-habitats também foram registrados em áreas de savana (Vitt e Carvalho, 1995; Mesquita et al., 2006a, b). A grande frequência no uso de plantações confirma a adaptação da espécie a modificações antropogênicas na paisagem (Vitt e Colli, 1994). Não encontramos diferenças no uso do micro-habitat entre os sexos, entre indivíduos adultos e juvenis, e entre as fases do pulso de inundação. Resultados diferentes foram encontrados por Sales et al. (2011a), onde foram

observadas diferenças no uso de micro-habitat entre adultos e juvenis, e entre fases sazonais para *Ameiva ameiva* na Caatinga.

A cheia do rio foi atipicamente baixa durante o período de estudo, e grandes áreas se mantiveram não alagadas. Provavelmente, em períodos normais da cheia do rio, onde a maior parte das áreas cobertas por várzea fica submersa, os lagartos tendem a utilizar diferentes micro-habitats. Contudo, não foi possível analisar tal comportamento uma vez que o rio não subiu o suficiente para emergir toda a faixa de terra. Em um estudo realizado em um ambiente com florestas inundáveis e não inundáveis, Mesquita et al. (2015) afirmam que lagartos com maior plasticidade ambiental (e.g. lagartos que podem usar micro-habitats terrestres e arborícolas) tendem a ter maior sucesso para ocupar esse tipo de ambiente. Por ser um lagarto adaptado a ocupar rapidamente ambientes antropizados *Ameiva ameiva* (Mesquita et al., 2015) pode lidar bem com as mudanças sazonais do ambiente de várzea. Contudo, para testar a hipótese de grande mudança no uso do espaço durante o período de cheia máxima do rio, novas amostragens devem ser realizadas.

Morfologia e reprodução

O tamanho máximo (CRC) de *Ameiva ameiva* adultos na área de estudo foi 123,5 mm para machos e 121,0 mm para fêmeas; e a massa média foi de 68,3 g e 53,7 g para machos e fêmeas, respectivamente. Comparado com outros ecossistemas a população do presente estudo tem um tamanho similar com populações da restinga (Rocha, 2008), sendo menores e com menor massa do que indivíduos de populações da Caatinga (Vitt, 1982; Sales et al., 2011b) e de savanas amazônicas (Vitt e Carvalho, 1995). Vitt e Colli (1994) encontraram diferenças na forma do corpo entre populações de *A. ameiva* em diferentes localidades do Brasil. Os autores explicam que as razões que levam a essas diferenças ainda são difíceis de elucidar. E os motivos

da variação observada podem ser reflexos da falta de padronização das amostragens o que impedi uma comparação adequada entre as localidades estudadas.

Foram observadas diferenças morfológicas entre os sexos de *Ameiva ameiva* evidenciando um dimorfismo na forma do corpo. As principais variáveis que contribuíram com a diferença morfológicas entre os sexos foram medidas relacionadas com a cabeça (altura e largura da cabeça) e dimensões do corpo (altura do meio do corpo). O dimorfismo sexual é frequentemente encontrado *A. ameiva*, o que sugere ser uma característica conservadora, que é provavelmente um traço ancestral dos Teiidae (Anderson e Vitt, 1990). Na Caatinga foram observadas diferenças sexuais na cabeça, no comprimento dos membros e massa corporal, sendo que machos apresentaram valores mais altos de que fêmeas (Sales et al., 2011b). Rocha (2008) também registrou machos maiores que as fêmeas na largura e comprimento da cabeça em ecossistema de restinga. O maior tamanho do corpo e cabeça em machos pode refletir em uma vantagem competitiva para reprodução (Anderson e Vitt, 1990), onde machos com cabeças maiores apresentam vantagens no combate entre machos por território e para segurar as fêmeas no momento da cópula.

Não foram observadas diferenças significativas entre os sexos para o CRC e massa no presente estudo, diferindo de outros estudos onde machos geralmente são maiores e mais pesados que as fêmeas (Vitt, 1982; Rocha, 2008). Sales et al. (2011b) na Caatinga e Freitas et al. (2012) na floresta Atlântica também não encontraram diferenças no CRC entre machos e fêmeas. A ausência de dimorfismo na população aqui estudada pode ser um reflexo do menor tamanho em que machos atingem a maturidade sexual (ver abaixo), o que acabou baixando a média do CRC dos machos considerados adultos.

No presente estudo o menor macho maduro de *Ameiva ameiva* apresentou o CRC de 65,4 mm e a menor fêmea reprodutiva apresentou CRC de 96,0 mm. Em relação ao tamanho da maturidade nossos resultados diferem parcialmente de outros estudos. Na Caatinga, machos

de *A. ameiva* atingem a maturidade sexual com CRC de 99 mm e fêmeas com CRC de 102 mm no estudo de Vitt (1982) e 106,7 mm e 109,6 mm, respectivamente no estudo de Sales et al. (2011b). No Cerrado o menor macho reprodutivo teve 84 mm de CRC e as fêmeas 106 mm (Colli, 1991). Na restinga da Barra de Maricá no sudeste do Brasil, a maturidade dos machos ocorre a partir de 93,2 mm e das fêmeas 53,4 mm de CRC e. Na região de lavrado a maturidade ocorre com 86 mm em machos e 103 mm em fêmeas (Vitt e Rocha, 1994). O menor tamanho de maturidade já observado para machos de *A. ameiva* é o apresentando no presente estudo. Provavelmente esse amadurecimento precoce pode estar relacionado com as pressões ambientais que a região de várzea impõem ao longo do ano, como por exemplo a perda de habitat terrestres durante um período do ano.

No presente estudo *Ameiva ameiva* apresentou evidência de uma reprodução contínua ao longo do ano, com um aumento na atividade reprodutiva durante a enchente, final da cheia e início da vazante (caracterizando o período de subida das águas e águas altas na região). Isso é evidenciado pelo encontro de fêmeas com folículos grandes e machos com maiores volumes de testículos nesse período. Reprodução contínua para *Ameiva ameiva* foi encontrada em diferentes ecossistemas do Brasil, sugerindo que a espécie pode se reproduzir repetidamente (Vitt, 1982; Vitt e Colli, 1994). Esse fato é corroborado pelo encontro simultâneo de fêmeas com folículos grande e corpos lúteos no presente estudo, o que evidencia múltiplas desovas. Vitt (1982) relatou reprodução contínua com diferentes intensidades na Caatinga, com picos de reprodução nos meses de julho e agosto (seca) e outro em janeiro e fevereiro (período chuvoso) com indivíduos reprodutivos em todos os outros meses do ano. Outros estudos com *Ameiva ameiva*, descreveram uma reprodução sazonal para espécie (savana amazônica por Magnusson, 1987; e cerrado por Colli, 1991), o que possivelmente ocorre devido as estações bem definidas, sem muitas variações anuais nesses ecossistemas (Vitt e Colli, 1994). Não encontramos fêmeas com ovos, o que sugeri que as fêmeas nessas condições permanecem em tocas na maior parte

do tempo ou ficam ativas por um curto período (Colli, 1991). Contudo, informações de história natural de *Ameiva ameiva* em ecossistema de várzea no presente estudo vem a corroborar e acrescentar com os estudos realizados em outros ecossistemas com a espécie.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Comunidade Santa Maria do Tapará por permitir a realização das amostragens de campo. À Universidade Federal Oeste do Pará (UFOPA) pela estrutura disponível para realização de pesquisas. MSS agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- Ab'Saber A.N. 2002. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. *Estudos Avançados* 16: 7–30.
- Anderson R.A., Vitt L.J. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia* 84: 145–157.
- Barboza R.S.L., Rebelo G.H., Pezzuti, J.C.B. 2013. Plano de manejo comunitário de jacarés na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém – PA, Brasil. *Biotemas*, 26: 215–226.
- Colli G.R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia* 1991: 1002–1012.
- Colli G.R., Pinho A.A. 1997. Interstitial cell cycle of *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) in the Cerrado region of central Brazil. *Journal of morphology* 233:99–104.
- Costa B.M., Pantoja D.L., Vianna M.C.M., Colli G.R. 2013. Direct and short term effects of fire on lizard assemblages from a neotropical savanna hotspot. *Journal of herpetology* 47: 502–510.

- Eidt R.C. 1968. The climatology of South America, p. 54–81. In: Biogeography and ecology of South America. Fittkau E.J., Illies J., Klinge H., Schwabe G.H., Sioli H (eds). Dr. W. Junk N.V, Publications, The Hague, Netherlands.
- Ferreira L.V. 2000. Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation* 9: 1–14.
- Ferreira L.V.; Stohlgren T.J. 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in central Amazonia. *Oecologia* 20(4): 582–587.
- Filogonio R., Del Lama F.S., Machado L.L., Drumond M., Zanon I., Mezzetti N.A., Galdino C.A.B. 2010. Daily activity and micro-habitat use of sympatric lizards from Serra do Cipó, southeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoológica* 100(4):336–340.
- Fraga R., Lima A.P., Magnusson W.E. 2011. Ecologia espacial de mesoescala de uma assembleia de serpentes tropicais: a largura de corredores ribeirinhos na Amazônia central. *Herpetological Journal* 21: 51–57.
- Fraxe T.J.P., Pereira H.S., Witkoski A.C. 2007. Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais. Manaus, Copyright UFAM – Universidade Federal do Amazonas – Projeto Piatam. 13 p
- Franco F.L., Salomão M.G., Auricchio P. 2002. Répteis. In: Franco F.L., Salomão M.G. Técnicas de coleta e preparação de vertebrados. São Paulo: Terra Brasilis Editora Ltda. P. 77–115.
- Freitas A.M., Teixeira R.L., Ferreira R.B. 2012. Food partitioning between the sympatric lizards *Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva* in the Atlantic rainforest, northeastern Brazil. *Salamandra* 48(2): 63–70.
- Frota J.G., Santos-Jr A.P., Chalkidis H.M., Guedes A.G. 2005. As serpentes da região do baixo rio Amazonas, oeste do Estado do Pará, Brasil (Squamata). *Biociências* 13:211–220.

- Garda A.A., Medeiros P.H.S., Lion M.B., Brito M.R.M., Vieira G.H.C, Mesquita D.O. 2014. Autoecology of *Dryadosaura nordestina* (Squamata: Gymnophthalmidae) from Atlantic forest fragments in Northeastern Brazil. *Zoologia* 31:418–425.
- Goulding M., Smith N.J.H., Hahar D.J. 1996. Floods of fortune – ecology and economy along the Amazon. New York: Columbia University Press. 193 p.
- Hammer O., Happer D.A.T., Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. *Paleontologia Eletronica* 4:1–9. http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm [Acessado: 02/03/2017]
- Humphries P., Baldwin D.S. 2003. Drought and aquatic ecosystems: An introduction. *Freshwater Biology* 48: 1141–1146.
- Junk W.J., Piedade M.T. 1997. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants, p. 147- 181.in: Junk, W.J. (Ed.) *The Central Amazon Floodplain*. Springer-Verlag, New York 126.
- Junk W.J. 1983. As águas da região Amazônica. In: Amazônia; desenvolvimento, integração, ecologia. *Brasiliense*, São Paulo.
- Junk W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonia. In: Holm-Nielsen L.B., Nielsen I.C., Balslev H. (Eds.) *Tropical Forest Botanical Dynamics*. Speciation and Diversity. London: Academic Press. p.47–64.
- Junk W.J. 1993. Wetlands of tropical South America. p. 155–162. In.: Higham, D., Hejny S., Sykyjova D.(Ed). *Wetlands in the Amazon floodplain*. Bucuresti, Dordrecht.
- Junk W.J. 1997. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag, Berlin. 527 p.
- Junk W.J., Bayley P.B., Sparks R.E. 1989. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 110–127.

- Junk W.J., Piedade M.T.F., 2004. Status of knowledge, ongoing research, and research needs in Amazonian wetlands. *Wetlands Ecology and Management* 12(6): 597–609. <http://dx.doi.org/10.1007/s11273-005-1767-9>.
- Lake P. S. 2000. Disturbance, patchiness, and diversity in streams. *Journal of the North American Benthological Society*. 19: 573–592.
- Lopes A., Paula J.D., Mardegan S.F., Hamada N., Piedade M.T.F. 2011. Influência do hábitat na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de *Eichhornia crassipes* na região do Lago Catalão, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 41: 493–502.
- Magnusson W.E. 1987. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian savanna. *Journal of Herpetology* 21: 307–316.
- Matthews W. J., Marsh-Matthews E. 2003. Effects of drought on fish across axes of space, time and ecological complexity. *Freshwater Biology* 48: 1232–1253.
- Martins M., Oliveira M.E. 1999. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6(2): 78–150.
- Meira K.T.R., Faria R.G., Silva M.D.M., Miranda V.T., Zahn-Silva W. 2007. História natural de *Tropidurus oreadicus* em uma área de cerrado rupestre do Brasil Central. *Biota Neotropica* 7(2): 155–163. <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn04307022007>.
- Menezes V.A., Amaral V.C., Sluys M.V., Rocha C.F.D. 2006. Diet and foraging of the endemic lizard *Cnemidophorus littoralis* (Squamata, Teiidae) in the restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Brazilian Journal Biology* 66(3): 803–807.
- Mesquita D.O., G.R. Colli. 2003. Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, 2003 (2): 285–298.

- Mesquita D.O., Costa G.C., Colli G.R. 2006a. Ecology of an Amazonian savanna lizard assemblage in Monte Alegre, Pará state, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 1:61–71.
- Mesquita, D.O., Costa G.C., Colli G.R. 2006b. Ecology of an Amazonian savanna lizard assemblage in Monte Alegre, Pará State, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 1 (1): 61–71.
- Mesquita D.O., Colli G.R., Pantoja D.L., Shepard D.B., Vieira G.H., Vitt L.J. 2015. Juxtaposition and Disturbance: Disentangling the Determinants of Lizard Community Structure. *Biotropica* 0(0): 1–11.
- Moraes B.C.; Costa J.M.N.; Costa A.C.L.; Costa M.H. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. *Acta Amazônica*, 35(2): 207–214.
- Pianka E.R., Vitt L.J. 2003. *Lizards windows to the evolution of diversity*. Berkeley, University of California Press, 333 p.
- Pianka E.R. 1967. On Lizard Species Diversity - North American Flatland Deserts. *Ecology* 48(3): 333–351.
- Pianka E.R. 1969. Habitat specificity, speciation, and species density in Australian desert lizards. *Ecology* 50: 498–502.
- Pianka E.R. 1971. Lizard species density in the Kalahari desert. *Ecology* 52: 1024–1029.
- Pianka E.R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Revision Ecology Systematic* 4: 53–74.
- Pough F.H., Janis C.M., Heiser J.B. *A Vida dos Vertebrados*. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
- Ramos-Pallares E.; Serrano-Cardozo V.H., Ramírez-Pinilla M.P. 2010. Reproduction of *Ptychoglossus bicolor* (Squamata: Gymnophthalmidae) in an Andean Coffee Shade Plantation in Colombia. *South American Journal of Herpetology* 5(2):143–150.

- Recoder R.; Teixeira Jr M.; Camacho A.; Rodrigues M.T. 2012. Natural history of the tropical gecko *Phyllopezus pollicaris* (Squamata, Phyllodactylidae) from a sandstone outcrop in Central Brazil. *Herpetology Notes* 5: 49–58.
- Ribeiro-Junior M.A., Gardner T.A., Ávila-Pires T.C.S. 2006. The Effectiveness of glue traps to sample lizards in a tropical rainforest. *South American Journal of Herpetology* 1(2): 131–137.
- Ribeiro L.B., Kolodiuk M.F., Freire E.M.X. 2010. Ventral Colored Patches in *Tropidurus semitaeniatus* (Squamata, Tropiduridae): Sexual Dimorphism and Association with Reproductive Cycle. *Journal of Herpetology* 44(1): 177–182.
- Ribeiro S.C., Teles D.A., Mesquita D.O., Almeida W.O., Anjos L.D., Guarnieri M.C. 2015. Ecology of the Skink, *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, 1981, in the Araripe Plateau, Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 49(2):237–244.
- Rocha C.F.D. 2008. Body size, female reproduction and sexual dimorphism in the lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a restinga of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(2): 370–372.
- Rocha C.F.D., Bergallo H.G. 1990. Thermal biology and flight distance of *Tropidurus oreadicus* (Sauria, Iguanidae) in an area of Amazonian Brazil. *Ethology Ecology and Evolution* 2(3):263–268.
- Rocha C.F.D., Van Sluys M., Vrcibradic D., Kiefer M.C., Menezes V.A.M., Siqueira C.C. 2009. Comportamento de termorregulação em lagartos brasileiros. *Oecologia Brasiliensis* 13(1): 115–131.
- Rojas-Ahumada D.P.; Menin M. 2010. Composition and abundance of anurans in riparian and non-riparian areas in a forest in Central Amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 5: 157–167.

- Sales R.F.D., Ribeiro L.B., Jorge J.S., Freire E.M.X. 2011a. Habitat use, daily activity periods, and thermal ecology of *Ameiva ameiva* (Squamata: Teiidae) in a caatinga area of northeastern Brazil. *Phyllomedusa* 10(2): 165–176.
- Sales R.F.D., Ribeiro L.B., Freire E.M.X. 2011b. Feeding ecology of *Ameiva Ameiva* in a Caatinga area of Northeastern Brazil. *Herpetological Journal* 21: 199–207.
- Santos T.G., Kopp K., Spies M.R., Trevisan R., Cechin S.Z. 2008. Distribuição temporal e espacial de anuros em área de Pampa, Santa Maria, RS. *Série Zoológica* 98(2): 244–253.
- Sartorius S.S., Vitt L.J., Colli G.R. 1999. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforest by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. *Biological Conservation* 90: 91–101.
- Sawaya R.J., Marques O.A.V., Martins M. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropical* 8(2): 154–175.
- Silva T.F., Andrade B.F.E., Teixeira R.L., Giovanelli M. 2003. Ecologia de *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) na Restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova série)* 15: 5–15.
- Simmons J.E. 1975. The female reproductive cycle of the teiid lizard *Ameiva ameiva petersii* Cope. *Herpetologica* 31(3): 279–282.
- Vanzolini P. E., 1986. Addenda and corrigenda to Part I Snakes, pp. 1-26, In: Peters, J.A., Orejas-Miranda B. *Catalogue of the Neotropical Squamata*. Part I, Snakes. Washington D.C.: Smithsonian Institution. 347p.
- Vitt L.J. 1982. Reproductive tactics of *Ameiva ameiva* (Lacertilia: Teiidae) in a seasonally fluctuating tropical habitat. *Canadian Journal of Zoology* 60: 3113–3120.
- Vitt L.J. 1991. Na Introduction to the Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of herpetology*, 25(1): 79–90.

- Vitt L.J., Colli G.R. 1994. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal Zoology* 72: 1986–2008.
- Vitt L.J., Carvalho C.M. 1995. Niche Partitioning in a Tropical Wet Season: Lizards in the Lavrado Area of Northern Brazil. *Copeia* 2: 305–329.
- Vitt L.J.; W.E. Magnusson; Ávila-Pires T.C.S.; Lima A.P. 2008. Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central. Attema Design Editorial Ltda, Manaus. 175 p.
- Waldez F.; M. Menin; R.C. Vogt. 2013. Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. *Biota Neotropical* 13 (1): 300–316.
- Worbes M., Klinge H., Revilla J.D., Martins C. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forest in Central Amazonia. *International Journal of Vegetable Science* 3: 553–564.
- Zani P.A., Vitt, L.J. 1995. Techniques for capturing arboreal lizards. *Herpetological Review* 26:136–137.
- Zar J.H. 1999. *Bioestatistical Analysis*. Prentice Hall, Upper Sadle River, New Jersey. 123 p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo com a espécie *Ameiva ameiva* em uma área de várzea pouco amostrada na Amazônia brasileira, mostrou que lagartos que habitam esse ambiente estão submetidos a mudanças na sua história de vida em relação a outros ecossistemas, decorrente da sazonalidade marcada do pulso de inundação anual que esse ecossistema está sujeito todos os anos com diferentes intensidades.

Indivíduos de *Ameiva ameiva* estão ativos na maior parte do dia, com dois picos diários de atividade. Porém os picos de atividade diferem entre as fases de maturidade sexual, sendo mais cedo em jovens. A maioria dos lagartos avistados estava ativa em cobertura solar filtrada, principalmente na fase de cheia, e a frequência de avistamentos ao longo das fases foram significativamente diferentes. A maior parte dos indivíduos foi encontrada em ambientes abertos, ocupando principalmente folhas sobre o chão, capim e plantação.

A população estudada apresentou dimorfismo sexual e o ciclo reprodutivo contínuo. Informações sobre história natural de *Ameiva ameiva* em ecossistema de várzea corroboram com estudos realizados em outros ecossistemas.

Referências Bibliográficas (Introdução geral)

- Ab'Saber, A.N. 1977. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, 53: 1–23.
- Ávila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299: 1–706.
- Ávila-Pires, T.C.S.; Vitt, L.J.; Sartorius, S.S.; Zani, P.A. 2009. Squamata (Reptilia) from four sites in southern Amazonia, with a biogeographic analysis of Amazonian lizards. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, 4(2): 99–118.
- Ayres, J. M.; Moura, E.A.F.; Ayres D.L. 1994. Estação ecológica Mamirauá: O desafio de preservar a várzea na Amazônia. In.: *Trópico em movimento: Alternativas contra a pobreza e a destruição ambiental no trópico úmido*. Belém, UFPA/Poema. 35–52pp.
- Balestrin, R.L.; Di-Bernardo, M. 2005. Ophiophagy in the colubrid snake *Echianthera occipitalis* (Jan, 1863) from southern Brazil. *Salamandra*, 41(4): 221–222.
- Barboza, R.S.L.; Rebelo, G.H.; Pezzuti, J.C.B. 2013. Plano de manejo comunitário de jacarés na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém – PA, Brasil. *Biotemas*, 26(2): 215–226.
- Bayley, P.B. 1995. Understanding large river-floodplain ecosystems. *Bioscience*, 45:153–158.
- Bernarde, P. S., Machado, R.A.; Turci, L.C.B. 2011. Herpetofauna da área do Igarapé Esperança na Reserva Extrativista Riozinho da Liberdade, Acre - Brasil. *Biota Neotropical*, 11(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/pt/abstract?article+bn02111032011>.
- Bernarde, P.S.; Abe, A.S. 2006. A snake community at Espigão do Oeste, Rondônia, Southwestern Amazon, Brazil. *South American Journal Herpetology*, 1(2):102–113.
- Bodmer, R.E.; Penn, Jr J. 1997. Manejo da Vida Silvestre em Comunidades na Amazônia. In.: Valladares-Pádua, C.R.E.; Bodmer R.E.(Ed.). *Manejo e Conservação da Vida Silvestre no Brasil*. Belém, CNPq. 52–69pp.

- Colli, G.R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia*, 1991: 1002–1012.
- Colli, G.R.; Pinho, A.A. 1997. Interstitial cell cycle of *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) in the Cerrado region of central Brazil. *Journal of morphology*, 233:99–104.
- Ferreira, L.V. 2000. Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas. *Biodiversity and Conservation*, 9: 1–14.
- Ferreira, L.V.; Stohlgren, T.J. 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in central Amazonia. *Oecologia*, 20(4): 582–587.
- Fraga, R.; Lima, A.P.; Magnusson, W.E. 2011. Mesoscale spatial ecology of a tropical snake assemblage: the width of riparian corridors in central Amazonia. *Herpetological Journal* 21: 51–57.
- Fraxe, T.J.P.; Pereira, H.S.; Witkoski, A.C. 2007. *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*. Manaus, Copyright UFAM – Universidade Federal do Amazonas – Projeto Piatam. 13pp.
- Freitas A.M.; Teixeira, R.L.; Ferreira. R.B. 2012. Food partitioning between the sympatric lizards *Tropidurus torquatus* and *Ameiva ameiva* in the Atlantic rainforest, northeastern Brazil. *Salamandra* 48(2): 63–70.
- Goulding, M.; Smith, N.J.H.; Hahar, D.J. 1996. *Floods of fortune ecology and economy along the Amazon*. New York: Columbia University Press. 193pp.
- Junk, W.J. 1983. As águas da região Amazônica. In: *Amazônia; desenvolvimento, integração, ecologia*. Brasiliense, São Paulo.

Junk, W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonia. In: Holm-Nielsen, L.B., Nielsen, I.C., Balslev, H. (Eds.) *Tropical Forest Botanical Dynamics. Speciation and Diversity*. London: Academic Press.47–64pp.

Junk, W.J. 1997. *The Central Amazon Floodplain. Ecology of a Pulsing System*. Springer-Verlag, Berlin. 527pp.

Junk, W.J.; Bayley, P.B.; Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in riverfloodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences* 106: 110–127.

Junk, W.J.; Piedade, M.T. 1997. *Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants*. In: Junk, W.J. (Ed.) *The Central Amazon Floodplain*. Springer-Verlag, New York 126. 147–181pp.

Lopes, A.; Paula J.D.; Mardegan S.F.; Hamada N.; Piedade M.T.F. 2011. Influência do hábitat na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de *Eichhornia crassipes* na região do Lago Catalão, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 41(4): 493–502.

Magnusson, W.E. 1993. Body temperatures of field-active Amazonian savanna lizards. *Journal of Herpetology*, 27: 53–58.

Magnusson, W.E. 1987. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian savanna. *Journal of Herpetology*, 21(4): 307–316.

Magnusson, W.E.; Paiva, L.J.D.; Rocha, R.M.D.; Franke, C.R.; Kasper, L.A.; Lima, A.P. 1985. The correlates of foraging mode in a community of Brazilian lizards. *Herpetologica*, 41(3): 324–332.

Malmqvist, B.; Rundle, S. 2002. Threats to the running water ecosystems of the world. *Environmental conservation*, 2:34–153.

- Martins, M. 2006. Life In The Water: Ecology Of The Jacarerana Lizard, *Crocodilurus Amazonicus*. *Herpetological Journal*, 16: 171–177.
- Martins, M.; Oliveira, M.E. 1999. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*, 6 (2): 78–150.
- Martins, M.; Marques, O.A.V.; Sazima, I. 2002. *Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (Genus Bothrops)*. In.: Schuett, G.W.; M. Höggren; M.E. Douglas; H.W. Greene (Org.). *Biology of the vipers*. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain. 307–328pp.
- Mesquita, D.O.; Colli, G.R. 2003. Geographical variation in the ecology of populations of some brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia*, 2003(2): 285–298.
- Mesquita, D.O.; Colli, G.R.; Costa, G.C.; França, F.G.R.; Garda, A.A.; Peres Jr, A.K. 2006a. At the Water's Edge: Ecology of Semiaquatic Teiids in Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology*, 40(2): 221–229.
- Mesquita, D.O.; Costa G.C.; Colli G.R. 2006b. Ecology of an Amazonian savanna lizard assemblage in Monte Alegre, Pará State, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, 1 (1): 61–71.
- Pianka, E.R.; Vitt L.J. 2003. *Lizards windows to the evolution of diversity*. Berkeley, University of California Press, 333pp.
- Reeder, T.W.; Cole, C.J.; Dessauer, H.C. 2002. Phylogenetic relationships of whiptail lizards of the genus *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae): a test of monophyly, reevaluation of karyotypic evolution, and review of hybrid origins. *American Museum Novitates*, 3365: 1–61.
- Ribeiro S.C., Teles D.A., Mesquita D.O., Almeida W.O., Anjos L.D., Guarnieri M.C. 2015. Ecology of the Skink, *Mabuya arajara* Rebouças-Spieker, 1981, in the Araripe Plateau, Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 49(2):237–244.

- Ribeiro-Júnior, M.A.; Amaral, S. 2016. Diversity, distribution, and conservation of lizards (Reptilia: Squamata) in the Brazilian Amazonia. *Neotropical Biodiversity*, in press.
- Rocha, C.F.D. 2008. Body size, female reproduction and sexual dimorphism in the lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a restinga of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(2): 370–372.
- Rocha, C.F.D., Araújo, A.F.B., Vrcibradic, D.; Costa, E.M.M. 2000. New *Cnemidophorus* (Squamata; Teiidae) from coastal Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. *Copeia*, 2000: 501–509.
- Sales, R.F.D., Ribeiro, L.B., Freire, E.M.X. 2011. Feeding ecology of *Ameiva Ameiva* in a Caatinga area of Northeastern Brazil. *Herpetological Journal* 21: 199–207.
- Sartorius, S.S., Vitt, L.J., Colli, G.R. 1999. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforest by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. *Biological Conservation* 90: 91–101.
- Schoener, T.W. 1977. Competition and the niche. In: Gans C.; Tinkle, D.W. eds. *Biology of Reptilia*. New York, Academic Press.7: 35–136pp.
- Silva, T.F.; Andrade, B.F.E.; Teixeira, R.L.; Giovanelli, M. 2003. Ecologia de *Ameiva ameiva* (Sauria, Teiidae) na Restinga de Guriri, São Mateus, Espírito Santo, sudeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova série)*, 15: 5–15.
- Simmons, J.E. 1975. The female reproductive cycle of the teiid lizard *Ameiva ameiva petersii* Cope. *Herpetologica* 31(3): 279–282.
- Stearns, S.C. 1992. *The Evolution of Life Histories*. Oxford. Oxford University Press. 249pp.
- Tinkle, D.W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. *The American Naturalist*, 103: 501–516.

- Vitt, L.J. 1982. Reproductive tactics of *Ameiva ameiva* (Lacertilia: Teiidae) in a seasonally fluctuating tropical habitat. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 3113–3120.
- Vitt, L.J. 1991. Na Introduction to the Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of herpetology*, 25(1): 79–90.
- Vitt, L.J.; Colli, G.R. 1994. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal Zoology*, 72: 1986–2008.
- Vitt L.J.; Carvalho, C.M. 1995. Niche Partitioning in a Tropical Wet Season: Lizards in the Lavrado Area of Northern Brazil. *Copeia* 2: 305–329.
- Vitt, L.J.; Zani, P.A. 1998. Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 14: 63–86.
- Vitt, L.J.; Sartorius, S.S.; Ávila-Pires, T.C.S.; Espósito, M.C.; Miles, D.B. 2000. Niche segregation among sympatric Amazonian teiid lizards. *Oecologia*, 122: 410–420.
- Vitt, L.J.; Sartorius, S.S.; Ávila-Pires, T.C.S; Espósito, M.C. 2001. Life at the river's edge: ecology of *Kentropyx altamazonica* in Brazilian Amazonia. *Canadian Journal of Zoology*, 79(10): 1855–1865.
- Vitt, L.J.; Magnusson, W.E.; Ávila-Pires, T.C.S.; Lima, A.P. 2008. *Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central*. Attema Design Editorial Ltda, Manaus. 175 pp.
- Werneck, F.P; Giugliano, L.G.; Collevatti, R.G.; Colli, G.R. 2009. Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). *Molecular Ecology*, 18: 262–278.
- Worbes, M.; Klinge, H.; Revilla, J.D.; Martins C. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forest in Central Amazonia. *International Journal of Vegetable Science*, 3: 553–564.

Zaluar, H.L.T; Rocha, C.F.D. 2000. Ecology of the wide-foraging lizard *Ameiva ameiva* (Teiidae) in a sand dune habitat of southeastern Brazil: ontogenetic, sexual and seasonal trends in food habits, activity, thermal biology and microhabitat use. *Ciência e Cultura*, 52 (2): 101–107.

ANEXO

Normas da revista South American Journal of Herpetology

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

(Updated: September 2014)

General information

The South American Journal of Herpetology (SAJH) is an international journal published by the Brazilian Society of Herpetology that aims to provide an effective medium of communication for the international herpetological community. SAJH publishes peer-reviewed original contributions on all subjects related to the biology of amphibians and reptiles, including descriptive, comparative, inferential, and experimental studies and taxa from anywhere in the world, as well as theoretical studies that explore principles and methods.

All manuscripts must follow the International Code of Zoological Nomenclature and relevant specimens should be properly curated and deposited in a recognized natural history collection. Tissue samples should be referred to their voucher specimens. Voucher collection data should be provided in an appendix or occasionally in the text. Genbank or EMBL accession numbers for all DNA sequence data are required for publication.

Manuscript submission and evaluation

All manuscripts must be submitted through the SAJH Peer Track System.

Detailed instructions regarding the submission of manuscripts through the SAJH Peer Track System are found in its webpage (<http://www.editorialmanager.com/sajh/>). Manuscripts are considered on the understanding that authors have complied with the SAJH Ethics Policy (<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/ethics-policy>).

The criteria for acceptance of articles are research excellence, text clarity, figure quality, and compliance with the guidelines for manuscript preparation. Manuscripts that do not comply with these guidelines will be returned to authors without peer review. Submissions are assigned to Associate Editors who obtain at least two peer reviews. Associate Editors then submit reviews and recommendations to the Senior Editors for final decision. All communication regarding manuscripts is made through electronic correspondence with the corresponding author only.

Special issues

Recognizing the high demand to publish longer, monographic studies, SAJH will consider manuscripts of approximately 125–350 pages (body of text and references, A4 format paper, double-spaced typescript, with 2.5 cm margins) to be published individually as Special Issues. Only a limited number of Special Issues will be published, so authors must contact the Senior Editors for approval prior to submission. Special Issue manuscripts are subjected to the same standards of peer review as regular manuscripts. Due to the additional expenses of printing and mailing Special Issues, authors are required to contribute page charges of R\$40 per published page to help offset expenses.

Proofs

Page-proofs will be sent electronically to the corresponding author. Page proofs must be returned to the editor within 48 hours. Authors that are unable to meet this deadline must immediately request an extension, which will be granted at the Senior Editors' discretion

depending on production schedule; failure to return the proof within the allotted time will be interpreted as approval with no changes. Only necessary corrections will be permitted. Once page proof is sent to the author, further alterations and/or significant additions of text are permitted only at the author's expense or in the form of a brief appendix ("Note added in proof").

Manuscript preparation

Authors are required to pay close attention to the instructions for manuscript preparation. Manuscripts that do not follow these instructions will be returned without review. Figures must be uploaded separately and not imbedded in the text file, although authors are encouraged to include call-outs in the text to identify preferred locations for figures and tables.

All manuscripts must be written in English using US spelling and grammar conventions. These conventions often differ greatly from Spanish and Portuguese conventions, so we strongly encourage authors to consult appropriate references (e.g., *The Chicago Manual of Style*, 16th Edition) to ensure proper use and placement of punctuation (especially hyphens, En dashes, Em dashes, commas, semicolons, colons, and periods) and capitalization. Measurements must use the International System of Units. Dates must be reported as numeric day, full month name, full numeric year (e.g., 18 March 2011) and time of day must use the 24-hour system (e.g., 14:01 h instead of 2:01 p.m.). Although all accepted manuscripts are subjected to thorough English revision prior to publication, submissions that do not meet minimal language requirements to allow evaluation of their scientific content will be returned without peer review. As such, non-native speakers are encouraged to have their manuscripts checked by a native speaker (or equivalent) prior to submission, as this will facilitate review and prevent delays.

Manuscripts must be submitted in Word document format (i.e. doc, docx). All pages must be numbered consecutively. All text must be double-spaced and include consecutive line numbers. Text must be left-adjusted; headings must follow specific instructions (see below). Scientific names must appear in italics. Article should be arranged in the following order:

Title page
 Abstract
 Body of text
 Acknowledgments
 References
 Online supporting information
 Tables
 Figure captions

The body of text and references should not exceed 30 pages of A4 format paper, double-spaced typescript, with 2.5 cm margins. Authors of longer manuscripts must follow the instructions for Special Issues, above.

Title page

This should include the article title and author names and addresses (including email addresses). Article titles should use headline-style capitalization, be concise and, where appropriate, include names of higher taxa, but they should not include names of new taxa. Names of institutions should be written in full (e.g., Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, not CONICET). Multi-author manuscripts must identify a corresponding author and address. An email address must be provided for the corresponding author but can also be included for all authors.

Strengthening Population Inference in Herpetofaunal Studies by Addressing Detection Probability

Murilo Guimarães^{1,*}, Paul F. Doherty Jr.², Roberto Munguía-Steier³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Caixa Postal 6.109, CEP 13083970, Campinas, SP, Brazil.

² Department of Fish, Wildlife, and Conservation Biology, Colorado State University. Fort Collins, Colorado 80523, USA.

³ Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Tlalnepantla, Estado de México, México.

* Corresponding author. Email: mu.guima@gmail.com

Abstract page

All papers must include an abstract in English of at most 350 words. It should provide a concise summary of the study's objectives, methods, main results, and conclusions. Bibliographic references and new taxon names should not appear in the abstract and abbreviations should be avoided.

Following the abstract, 3–8 keywords must be provided for indexing. Keywords must be arranged in alphabetical order, separated by a semicolon and must not include new taxon names or words already in the title; the first word of every set of keywords must be capitalized.

We encourage authors also to provide a Spanish (Resumen) or Portuguese (Resumo) translation, which, if provided, should follow the keywords.

Body of text

The main body of the text should normally include the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, and Discussion. Primary headings should be in all capital letters, centered, and bold face; the following text should begin on the next line, indented. Secondary headings should use sentence case capitalization and be centered and bold face; the following text should begin on the next line, indented. Tertiary headings should use sentence case capitalization and be flush left and bold face; the following text should begin on the next line, indented. Quaternary headings should use sentence case capitalization, be indented, use bold face italics, and be followed by a period; the following text should be on the same line.

Standard geographic coordinates must be written without spaces between numbers and symbols (e.g., 38°57'56.4"N, 95°13'35.9"W). Standard 4 statistics should be reported as follows: n (sample size), t (t-test statistic), \bar{X} (sample mean; this will be replaced with the x-bar symbol in production), SD (standard deviation), SE (standard error), r, r^2 (Pearson product-moment correlation), R^2 (coefficient of determination from regression analysis), P (probability), df (degrees of freedom). Mathematical operators must be separated by a space (e.g., $n = 20$; 45 ± 1.2). Standard Latin abbreviations, such as ca., cf., e.g., i.e., et al., sp. nov., gen. nov., vs., etc., should not be italicized. All other acronyms and abbreviations must be defined on first mention or in the Materials and Methods section.

Authors must be consistent when using anatomical and other technical terms for which usage is not entirely standardized (e.g. use “middorsal” or “middorsal,” but not both).

Literature citations in the text must be arranged in chronological order first and alphabetical order second. Citations in the text should be given as: Silva (1998)..., Silva (1998:14–20)..., Silva (1998: figs. 1, 2)..., Silva (1998a, b)..., Silva and Oliveira (1998)..., (Silva, 1998)..., (Rangel, 1890; Silva and Oliveira, 1998a, b; Adams, 2000)..., (see Silva, 1998, and references therein)..., (H. R. Silva, pers. comm.)..., and (Silva et al., 1998) for more than two authors. Adjacent parentheses should be avoided: “... absence of postmalars (present; Fig. 3),” not “... absence of postmalars (present; Fig. 3),”

absence of postmalar (present) (Fig. 3).” Exceptions are permissible in special situations, such as when parentheses required by the ICZN: *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) (Tropiduridae). All literature cited in the text must be included in the References section (below). Field codes generated by citation software (e.g., EndNote) must be stripped prior to submission.

Authorship and year of publication must be included with all taxon names mentioned in the text (e.g., *Colostethus* Cope, 1866), and the respective publication must be included in the References section. Unless warranted by special taxonomic considerations, authorship and year should be provided only once in the text, preferably the first time each taxon is mentioned. Alternatively, in articles that address many species and authorship and year would decrease readability, the complete taxonomic references may be provided in an associated table.

Acknowledgments

Individuals and institutions (other than the authors’ home institutions) that provided funding, access to work space, equipment, specimens and tissues, and assistance in carrying out the study or preparing the manuscript must be listed, together with a statement detailing their contribution or involvement. Relevant permits and authorizations must be also listed in the acknowledgments.

References

All literature cited in both the text and online supplementary information must be included in the References section. Authors are discouraged from citing dissertations and theses because they usually constitute unfinished works that were either completed and published elsewhere (in which case the published version should be cited) or were not completed and published (in which case the work should not be considered part of the permanent scientific record). However, to allow for the rare, special situations in which dissertations and theses must be cited, the format is included below. Articles that are submitted or in press can be cited as such at the time of submission but must be published or at least publicly available (e.g., via DOI, see below) prior to publication.

The References section is the main source of formatting errors. To help remedy this, we have simplified and streamlined our format. As such, we strongly recommend that authors pay close attention to the following. Important changes include:

- (1) Author names are given as last name followed immediately (i.e., no comma) by initials, each separated by a period and no spaces; suffixes should follow initials, separated by a space (e.g., Brodie E.D. Jr.); authors are separated by a comma without “and” or “&” preceding the last author.
- (2) Single- and two-author references must be listed in alphabetical order first, chronological order second. References with three or more authors must always be listed in chronological order. If an article has more than seven authors, list the names of the first six authors followed by “...” and then the last author's name in the reference entry.
- (3) Multiple references of same authorship (e.g., Silva, 1998a, b) should be listed in the same order as they are cited in the text (i.e., Silva, 1998a, must precede Silva, 1998b), with the corresponding identifying letter following year of publication.
- (4) To facilitate indexing and cross-referencing, articles available from permanent online repositories must include their respective handle. To ensure that handles are truly permanent, SAJH accepts Digital Object Identifiers (DOIs) exclusively. Stable URLs are no longer accepted.

Article. Authors. Year. Article title. Journal Name volume:page–page. doi:doi.number

Abdala C.S., Quinteros A.S. 2014. Los últimos 30 años de la familia de lagartijas más diversa de Argentina. Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología*. In press.

Campbell J.A., Brodie E.D. Jr., Blancas-Hernández J.C., Smith E.N. 2013. Another new salamander of the genus *Pseudoeurycea* from the state of Guerrero, Mexico. *South American Journal of Herpetology* 8:198–202. doi:10.2994/SAJH-D-13-00026.1

Frost D.R., Grant T., Faivovich J., Bain R.H., Haas A., Haddad C.F.B. ..., Wheeler, W.C. 2006. *The amphibian tree of life*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1–370. doi:10.1206/0003-0090(2006)297[0001:TATOL]2.0.CO;2

Martins M., Arnaud G., Ávila-Villegas H. 2012. Juvenile recruitment, early growth, and morphological variation in the endangered Santa Catalina Island rattlesnake, *Crotalus catalinensis*. *Herpetological Conservation and Biology* 7:376–382.

Book. Authors. Year. Book Title. Publisher, City.

Martins M., Sano P.T. 2009. Biodiversidade Tropical. Editora UNESP, São Paulo.

Book chapter. Authors. Year. Chapter title. Pp. chapter pages, in Editor Names (Eds.), Book Title. Publisher, City.

Martins M., Marques O.A.V., Sazima I. 2002. Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers (genus *Bothrops*). Pp. 307–328, in Schuett G.W., Höggren M., Douglas M.E., Greene H.W. (Eds.), *Biology of the Vipers*. Eagle Mountain Publishing, Eagle Mountain.

Dissertation or thesis. Author. Year. Title. Degree Requirement, Institution, Country.

Angulo A. 2004. The Evolution of the Acoustic Communication System in Members of the Genus *Adenomera* (Anura: Leptodactylidae): A Comparative Approach. Ph.D. Dissertation, University of Toronto, Canada.

Website content. Authors. Year. Title. Version. Accessible at website. Accessed: access date [if version is not available].

Frost D.R. 2013. Amphibian species of the world: an online reference. Version 5.6 (9 January 2013). Accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>

Uetz P. (Ed.). 2012. The reptile database. Accessible at <http://www.reptiledatabase.org/>. Accessed: 07 February 2013.

We also encourage (but do not require) authors to use WebCite® (<http://www.webcitation.org>) to archive the website. In this case, provide the regular citation followed by the archival site URL provided by the service.

Uetz P. (Ed.). 2012. The reptile database. Accessible at <http://www.reptiledatabase.org/>. Accessed: 07 February 2013. Archived by WebCite at <http://www.webcitation.org/6EGLJNlh0>

Software. Authors. Year. Software name, Version. Available from: website or company name and address.

Maddison W.P., Maddison D.R. 2009. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis, Version 2.7.1. Available from: <http://mesquiteproject.org>

Software packages. Authors. Year. Package title, Software name. Available from: website or company name.

Harmon L.J., Weir J., Brock C., Glor R., Challenger W., Hunt G. 2009. Geiger: analysis of evolutionary diversification, R package. Available from: <http://CRAN.R-project.org/package=geiger>

Online supporting information

All online supporting information must be cited in the text as Fig. S1, Appendix S1, Table S1, Audio S1, Video S1 etc. and be listed in the Online Supporting Information section. This section must begin with the opening statement: “The following Supporting Information is available for this article online:” followed by the list of supplementary information, as cited in the text, and a brief caption for each file.

Appendix

Information that is not essential to the text (e.g., specimens examined, GenBank accession numbers) may be provided in an appendix following the References section.

Specimens examined should, preferably, be reported in the following format:

Species name (*n* = number of specimens): COUNTRY: **State**: County: Municipality: Specific locality, COLLECTION ACRONYM number(s); ...

Amphisbaena anaemariae (*n* = 8): BRAZIL: São Paulo: Teodoro Sampaio: Parque Estadual do Morro do Diabo, MZUSP 96810; Goiás: Campinaçu: MZUSP 103743; Luiziania: MTR 11453, 115454; São Salvador do Tocantins: UHE São Salvador, MZUSP 99394; UHE Cana Brava, MZUSP 97217; UHE Serra da Mesa, MZUSP 97047, 97171.

Tables

Tables should be on separate pages and be accompanied by a legend at the top. Tables must be numbered in the same sequence in which they appear in the text. Authors are encouraged to indicate where the tables should be placed in the text. Tables should be comprehensible without reference to the text and not report the same data presented in figures or listed in the text. Tables should be formatted exclusively with horizontal lines. In the text, tables should be referred to as Table 1, Tables 2 and 3, Tables 2–6. Tables provided as supporting information must not be included here (see below).

Figure captions

A brief caption must be provided for each figure cited in the text, including enough information for the figure to be understood without reference to the text. Figures provided as supplementary information must not be included here.