

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
MONITORAMENTO AMBIENTAL**

**VARIAÇÃO GEOGRÁFICA NA ECOLOGIA DE
Tantilla melanocephala (SERPENTES:
COLUBRIDAE), EM ÁREAS DE CAATINGA E
FLORESTA ATLÂNTICA DO NORDESTE NA
REGIÃO NEOTROPICAL**

FELIPE ARAUJO DE OLIVEIRA

JOÃO PESSOA – PB

2016

FELIPE ARAUJO DE OLIVEIRA

**VARIAÇÃO GEOGRÁFICA NA ECOLOGIA DE *Tantilla melanocephala*
(SERPENTES: COLUBRIDAE), EM ÁREAS DE CAATINGA E FLORESTA
ATLÂNTICA DO NORDESTE NA REGIÃO NEOTROPICAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, área de concentração em Ecologia, para obtenção do Título de Mestre.

Professor Dr. Frederico Gustavo Rodrigues França
Orientador

JOÃO PESSOA – PB

2016

O48v Oliveira, Felipe Araujo de.
 Variação geográfica na ecologia de *Tantilla melanocephala*
 (Serpentes: Colubridae), em áreas de Caatinga e Floresta
 Atlântica do Nordeste na região neotropical / Felipe Araujo de
 Oliveira. - João Pessoa, 2016.
 51f.
 Orientador: Frederico Gustavo Rodrigues França
 Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN
 1. Ecologia. 2. Ecologia e monitoramento ambiental.
 3. Tantilla. 4. Squamata.

UFPB/BC

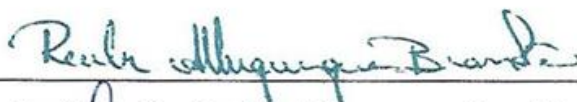
CDU:577.4(043)

FELIPE ARAUJO DE OLIVEIRA

**VARIAÇÃO GEOGRÁFICA NA ECOLOGIA DE *Tantilla melanocephala*
(SERPENTES: COLUBRIDAE), EM ÁREAS DE CAATINGA E FLORESTA
ATLÂNTICA DO NORDESTE NA REGIÃO NEOTROPICAL**

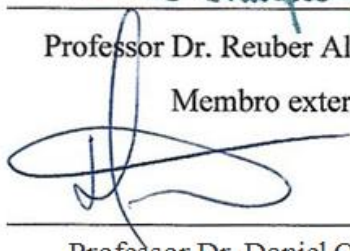
Dissertação apresentada à Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, área de concentração em Ecologia, para obtenção do Título de Mestre.

Aprovado em: 03/10/2016



Professor Dr. Reuber Albuquerque Brandão

Membro externo – UnB



Professor Dr. Daniel Oliveira Mesquita

Membro interino -UFPB



Professor Dr. Frederico Gustavo Rodrigues França

Orientador

JOÃO PESSOA – PB

2016

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento,
mais evidente fica nossa ignorância”.
(John F. Kennedy).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que, de forma direta ou indireta contribuíram para a concretização deste trabalho, pois esse me possibilitou adquirir conhecimento e experiências que refletem na minha formação profissional e pessoal. São estes:

Meu pai Alberico Araújo, minha mãe Conceição Araújo (Ceicinha) e minha irmã Déborah Araújo. Aos meus pais que, com muita abdicção, paciência, dedicação, incentivo e principalmente amor, estiveram sempre a me apoiar nas mais diversas formas e situações.

Ao meu orientador Frederico França que encarou o desafio de me orientar e acreditou em meu potencial para concretização desse passo. Através das nossas conversas formais e informais, que por mais bestas que parecessem, sempre existia algo de bom a ser aproveitado. Por abrir portas que facilitaram meu acesso a outras coleções. Pelas nossas “conversas mais ásperas” que me ensinaram a falar e calar, ousar e parar.

À minha querida avó Almira Araújo que, após noventa décadas de existência, descansou, mas que enquanto viva me fez rir por muitas vezes com suas histórias e o seu jeito linda de ser.

À Brisa Lunar que me ajudou de forma substancial na parte de identificação do conteúdo alimentar e no convívio diário.

Aos professores Daniel Mesquita, Gustavo Calazans, Carlos Barros – “Carlão” e Rivete Lima que sempre me atenderam quando solicitados para qualquer tipo de dúvida relacionada ao trabalho ou simples conversas informais.

Rafaela França que me ajudou na produção do mapa, Edinaldo Leite que me encaminhou ferramentas para desenrolar a parte estatística e Arleu Viana que me ajudou de modo determinante nas dúvidas estatísticas.

Aos professores (as) Daniel Mesquita (UFPB), Gustavo Calazans (UFPB), Frederico França (UFPB), Marcelo Napoli (UFBA), Rejane Lira (UFBA), Paulo Passos (Museu Nacional RJ), Ronaldo Fernandes (Museu Nacional RJ), Renato Gomes (UFSE), Robson Ávila (URCA) e Adrian Garda (UFRN), que me permitiram o acesso às respectivas coleções, possibilitando a coleta de dados.

Aos colegas e amigos de laboratório pelas mais diversas coleções que passei, que de alguma forma colaboraram: Jefer Barbosa, Carlos Germano, Jonas “Barra”, Fagner Delfim, Tais, Renato Barbosa, Felipe Dias (em nome de todos da UFBA), Manoela Woitovicz (em nome de todos do Museu Nacional RJ), Adonias Martins e Deivid Batista (em nome de todos da URCA).

A todos que me esqueci de citar o nome, mas serão lembrados em meu subconsciente.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) pelo fomento financeiro durante o período de Curso.

Por fim agradeço a Deus que me capacitou e me reanimou sempre que necessário para conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

1. Resumo	8
2. Abstract	9
3. Introdução Geral	10
4. Referências Bibliográficas	12
4. Resumo	19
5. Introdução	20
6. Materiais de Métodos	23
6.1. Área de Estudo	23
6.2. Morfometria	24
6.3. Dieta	25
6.4. Reprodução	26
7. Resultados	27
7.1. Morfologia	27
7.2. Dieta	29
7.3. Reprodução	30
8. Discussão	30
8.1. Morfologia	30
8.2. Dieta	31
8.3. Reprodução	33
8.4. Variação Geográfica	35
9. Agradecimentos	36
10. Literatura Citada	37
11. Anexos	46

RESUMO

Espécies com ampla abrangência geográfica são bons objetos de estudo para avaliar como as variações ambientais podem influenciar a sua ecologia. Neste trabalho, verificamos como as populações de *Tantilla melanocephala* (Serpentes: Colubridae) respondem às da Caatinga e da Floresta Atlântica do Nordeste. Foram analisados 252 espécimes, 164 coletados em Floresta Atlântica e 88 em Caatinga.. As populações de *T. melanocephala*, apesar de ocuparem ambientes com temperatura, umidade, radiação solar, vegetação, regime de chuva, disponibilidade de alimento, dentre outros aspectos, diferentes, apresentam ecologia e morfologia conservada. Não foi encontrado dimorfismo sexual e nem diferenças morfológicas na espécie entre biomas. Além disso, encontramos conservadorismo filogenético na dieta da espécie, que especializada no consumo de poucos itens alimentares, esses pertencentes à mesma Classe taxonômica – Chilopoda. Porém, existem diferenças sutis nos gêneros de lacraias mais consumidos. Quanto à reprodução, as populações dos dois biomas são similares no número e tamanho dos ovos e folículos. Foi encontrada variação apenas no período de postura, o que pode ser relacionado às características ambientais das regiões, como diferenças no regime de precipitação. *Tantilla melanocephala* é uma serpente com influência predominante de fatores históricos sobre sua ecologia, expressando alto grau de conservadorismo filogenético em sua história de vida.

Palavras-Chave: (Ecologia, Tantilla, Squamata)

ABSTRACT

Species with wide geographic range are suitable for studies on the comprehension of how environmental variations can influence the ecology of a species. In the present study we verified how populations of *Tantilla melanocephala* (Serpentes: Colubridae) answer to environmental variations in distinct areas, such as the Caatinga and the Northeast Atlantic Forest. We analyzed a total of 252 specimens from both biomes. The populations of *T. melanocephala*, despite the fact that they occupy different surroundings considering temperature, humidity, solar incidence, vegetation, pluviometry and food availability, they show conserved ecology and morphology. Neither dimorphism nor morphological disparities were found between the biomes. Furthermore, we found phylogenetic constraints in the diet of the species, which showed specialization in the consumption of few food items, which belong to the same taxonomic family – Chilopoda. However, subtle differences like which genus of the centipedes are more consumed in each area were evidenced. Regarding its reproduction, *T. melanocephala* had resemblances between the populations from both locations, such as the number and size of eggs and follicles. It was only acknowledged variation on the period of oviposition, which can be related to environmental features of the biomes, like distinct rainfall regimes and humidity. *Tantilla melanocephala* is a snake with predominant influence of historical features over ecological ones, expressing high phylogenetic constraints in its life history.

Keywords: (Ecology, Tantilla, Squamata)

Introdução Geral

O Brasil é um país megadiverso e apresenta a terceira maior riqueza mundial de répteis (773 espécies - SBH, 2015) e consequentemente uma enorme riqueza de serpentes (392 espécies). Porém, grande parte desta fauna é pouco conhecida, e mesmo informações básicas sobre sua história natural ainda é escassa (Sazima, 1992; Greene 1994; Martins, 1994; Martins and Oliveira, 1999; 2002; Dodd, 2001). Devido a esta falta de conhecimento, somado a enorme perda de biodiversidade que o país tem sofrido, estudos que descrevam a ecologia das espécies de serpentes brasileiras são urgentemente necessários.

Segundo Greene (1986, 1994), estudos de história natural são de grande relevância, pois a descrição do que os organismos fazem em seu ambiente natural, como a utilização do hábitat, modos e estratégias reprodutivas e hábitos alimentares, são essenciais para o entendimento ecológico e evolutivo das espécies. Estudos sobre a história natural de serpentes na região Neotropical têm crescido nas ultimas três décadas (P.ex.Vitt and Vangilder, 1983; Salomão et al., 1995; Marques and Sazima, 1997; Di-Bernardo, 1998; Marques and Puerto, 1998; Bernarde et al., 2000; Pinto and Fernandes, 2004; Santos-Costa et al., 2006; Albuquerque et al., 2007; Leite et al., 2007; Maschio et al., 2007, 2010; Pizzatto and Marques, 2007; López and Giraudo, 2008; Pinto et al., 2008; Sturaro and Gomes, 2008; Prieto et al., 2012; Bellini et al., 2013; Mesquita et al., 2013; Rojas et al., 2013; Giraudo et al., 2014; Leão et al., 2014). Estes estudos além de fornecer informações para a melhor percepção das espécies no meio em que vivem, também servem subsídios para estratégias de conservação (Greene and Losos, 1988; Rodrigues, 2003; França and Araújo 2006).

O gênero *Tantilla* pertencente a tribo Sonorini (Dowling, 1975) e família Colubridae (Oppel, 1811), compreende 62 espécies, distribuídas por toda América,

desde o sudeste dos Estados Unidos, passando por toda América Central até o nordeste da Argentina na América do Sul (Wilson and Mata-Silva 2014, 2015). O gênero é um dos mais ricos, atrás apenas de *Atractus* e *Oligodon*, com aproximadamente 140 e 74 espécies, respectivamente (Passos et al., 2013; Uetz and Hošek, 2015) e distribuídas pela América do Sul e Ásia. Treze espécies de *Tantilla* ocorrem na América do Sul (Wilson and Mata-Silva 2014, 2015).

No Brasil, até o início de 2016, eram conhecidas três espécies para o gênero: *Tantilla boipiranga*, *T. melanocephala* e *T. marcovani*. *Tantilla boipiranga* (Sawaya and Sazima, 2003) é restrita à porção centro-sul do estado de Minas Gerais (Cassimiro, 2003; Silveira et al. 2009) *T. melanocephala* (Linnaeus, 1758) apresenta ampla distribuição, ocorrendo em diversos domínios fitogeográficos como Caatinga (Leal et al., 2003; Garda et al., 2013), Cerrado (França et al., 2008; França and Braz, 2013), Amazônia (Martins and Oliveira, 1999; Santos-Costa et al., 2006), Floresta Atlântica (Santana et al., 2008) e Pantanal (Marques et al., 2005). *T. marcovani* (Lema, 2004) foi descrita em uma área de brejo de altitude do “Pico do Jabre” no estado da Paraíba (Lema, 2004; Pereira-Filho and Montingelli, 2011), com posterior registro para o nordeste da Bahia (Hamdan and Lira-da-Silva, 2012). Posteriormente, Mata-Silva and Wilson (2016) sinonimizaram *T. marcovani*, com *T. melanocephala*.

A taxonomia das espécies de *Tantilla* vem sendo estudada desde meados da década de 1970. *Tantilla melanocephala* foi descrita por Linnaeus (1758), e várias espécies foram descritas e sinonimizadas como “*melanocephala*” ao longo dos anos. Isso pode ser explicado pela espécie ainda não possuir uma taxonomia bem resolvida. Wilson and Mena (1980) realizaram a maior revisão taxonômica envolvendo o até então chamado “grupo *melanocephala*”, no qual sinonimizaram *T. andinista* (Wilson e Mena, 1980), *T. capistrata* (Cope, 1876), *T. insulamontana* (Wilson e Mena, 1980), *T.*

lempira (Wilson e Mena, 1980), *T. miyatai* (Wilson, 1987) à *T. melanocephala* (Linnaeus, 1758).

Wilson and Mena (1980) apresentam como principais características para diagnose de *Tantilla melanocephala* a cabeça com capuz cefálico escuro separado da faixa nugal escura por um par de manchas nucais de tamanho variável ou faixa nugal completa ou medialmente dividida (faixa nugal escura ausente em algumas espécimes), única listra médio-dorsal escura (podendo estar ausente em alguns espécimes) uma mancha pré-ocular e uma pós-ocular pálidas, separadas por uma mancha escura subocular sete supralabiais e duas pós-oculares uma listra lateral pálida (podendo estar ausente em alguns espécimes).

Apesar de sua ampla distribuição, e frequente presença em trabalhos de inventários e ecologia de taxocenose de serpentes nos mais diversos domínios no Brasil, e em outros países em que a espécie ocorre, *Tantilla melanocephala* é foco de poucos estudos que têm por interesse esclarecer sua ecologia. (Marques and Puerto, 1998; Santos-Costa et al., 2006; Sánchez-Guillén and Mendoza-Mendoza, 2014).

Referências Bibliográficas

- Albuquerque, N. R., Galatti, U. and Di-Bernardo, M. 2007. Diet and feeding behaviour of the Neotropical parrot snake (*Leptophis ahaetulla*) in northern Brazil. *Journal of Natural History*, 41(17-20), 1237-1243.
- Bellini, G. P., Arzamendia, V., and Giraudo A. R. 2013. "Ecology of *Thamnodynastes hypoconia* in subtropical-temperate South America." *Herpetologica* 69.1, 67-79.
- Bernarde, P. S., Moura-Leite, J. C., Machado, R. A., and Kokobum, M. N. C. 2000. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná State, Brazil, with field notes on anuran predation. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(4), 695-699.

- Cassimiro, J. 2003. Geographic distribution: *Tantilla boipiranga* (NCN). Herpetol. Rev. 34(3):390.
- Di-Bernardo, M. 1998. História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. 123 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Biociências)–Universidade Estadual Paulista, Rio Claro).
- Dodd, C. K., JR. 2001. Strategies for snake conservation; pp.363-393. In: R. A. Seigel and J. T. Collins (Eds.), Snakes: Ecology and Behaviour. Reprint of First Ed. The Blackburn Press, Caldwell, New Jersey.
- Dowling, H.G., 1975. A provisional classification of snakes. In: Dowling, H.G. (Ed.), (1974) Yearbook of Herpetology. HISS, New York, pp. 167–170.
- França, F. G. R. and Araújo, A. F. B. 2006. The conservation status of snakes in central Brazil. South American Journal of Herpetology (1):25-36.
- França, F. G. R. and Braz, V. S. 2013. Diversity, activity patterns, and habitat use of the snake fauna of Chapada dos Veadeiros National Park in Central Brazil. Biota Neotropica, 13(1), 74-84.
- França, F. G., Mesquita, D. O., Nogueira, C. C., and Araújo, A. F. (2008). Phylogeny and ecology determine morphological structure in a snake assemblage in the Central Brazilian Cerrado. Copeia, 2008(1), 23-38.
- Garda, A. A., Costa, T. B., Santos-Silva, C. R., Mesquita, D. O., Faria, R. G., Conceição, B. M., and Rodrigues, R. (2013). Herpetofauna of protected areas in the caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). Check List, 9(2), 405-414.
- Giraud, A. R., Arzamendia, V., Bellini, G. P., Bessa, C. A., and Costanzo, M. B. 2014. Ecología de una gran serpiente sudamericana, *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae). Revista Mexicana de Biodiversidad, 85(4), 1206-1216.
- Greene, H. W. 1986. Natural history and evolutionary biology. Predator–prey relationships: perspectives and approaches from the study of lower vertebrates, p. 99-108.
- Greene, H. W. 1994. Systematics and natural history foundations for understanding and conserving biodiversity. Am. Zool. 34(1): 48-56.

- Greene, H. W. and Losos, J.B. 1988. Systematics, natural history, and conservation: Field biologists must fight a public-image problem. *BioScience* 38(7): 458-462.
- Guillén, N. S., and Mendoza, I. M. 2014. Comportamiento defensivo en un ejemplar juvenil de la serpiente *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758). *Herpetotropicos*, 10(1).
- Hamdan, B. and Lira-Da-Silva, R.M. 2012. The snakes of Bahia State, northeastern Brazil: species richness, composition and biogeographical notes. *Salamandra*, 48 (31), 31–50.
- Leal, I. R., and Da Silva, J. M. C. 2003. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Editora Universitária UFPE.
- Leão, S. M., Pelegrin, N., Nogueira, C. C., and Brandão, R. A. (2014). Natural history of *Bothrops itapetiningae* Boulenger, 1907 (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), an endemic species of the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology*, 48(3), 324-331.
- Leite, P. T., Nunes, S. F. and Cechin, S. Z. 2007. Dieta e uso de habitat da jararaca-do-brejo, *Mastigodryas bifossatus* Raddi (Serpentes, Colubridae) em domínio subtropical do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24 (3): 729-734.
- Lema, T. 2004 New species of *Tantilla* Baird and Girard from northeastern Brazil (Serpentes, Colubrinae). *Acta Biologica Leopoldensia*, 26 (2), 267–284.
- López, M. S., and Giraudo, A. R. 2008. Ecology of the snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from northeast Argentina. *Journal of Herpetology*, 42(3), 474-480.
- Marques, O. A., and Sazima, I. 1997. Diet and feeding behavior of the coral snake, *Micrurus corallinus*, from the Atlantic forest of Brazil. *Herpetological Natural History*, 5(1), 88-93.
- Marques, O.A., and G. Puerto. 1998. Feeding, reproduction and growth in the Crowned Snake *Tantilla melanocephala* (Colubridae), from south-eastern, Brazil. *Amphibia-Reptilia* 19:311-318.
- Marques, O.A.V. 1998. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da mata atlântica, na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Marques, O.A.V. 2002. Natural history of the coral snake *Micrurus decoratus* (Elapidae) from the Atlantic Forest in Southeast Brazil, with comments on possible mimicry. *Amphibia-Reptilia*. 22:228-232.
- Marques, O.A.V., Eterovic, A., Strüssmann, C. and Sazima, I. 2005. *Serpentes do Pantanal. Guia ilustrado*. Ribeirão Preto: Holos Editora Ltda. 179 p.
- Martins, M. 1994. História Natural e Ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Martins, M. R. C. and Oliveira, M. E. 1999. Natural history of snakes in forest of the Manaus, central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*. 6(2):78-150.
- Maschio, G. F., Santos-Costa, M. C., Montag, L. F. A., Rocha, R.M., 2010. Dieta, reprodução e dimorfismo sexual da cobra-cipó *Chironius fuscus* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Colubridae) da região amazônica, Brasil. Dissertação (Mestrado em Pós-graduação em Zoologia) - Museu Paraense Emílio Goeldi.
- Maschio, G.F., A.L.C. Prudente, A.C. Lima and D.T. Feitosa. 2007. Reproductive biology of *Anilius scytale* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Aniliidae) from eastern Amazonia, Brazil. *South American Journal of Herpetology* 2(3): 179-183.
- Mata-Silva, V., and Wilson, L. D. 2016. The taxonomic status of *Tantilla marcovani* Lema 2004 (Squamata: Colubridae). *Zootaxa*, 4092(3), 421-425.
- Mesquita, P.C.M.D., Passos, D.C., Nojosa, D.M.B., Cechin, S.Z. 2013. Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no nordeste brasileiro. *Papeis Avulsos de Zoologia* 53: 99-113.
- Passos, P., Echevarría, L. Y., and Venegas, P. J. 2013. Morphological variation of *Atractus carrioni* (Serpentes: Dipsadidae). *South American Journal of Herpetology*, 8(2), 109-120.
- Pereira Filho, G. A., and Montingelli, G. G. 2011. Check list of snakes from the Brejos de Altitude of Paraíba and Pernambuco, Brazil. *Biota Neotropica*, 11(3), 145-151.
- Pinto, R. R., and Fernandes, R. 2004. Reproductive biology and diet of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes, Colubridae) from southeastern Brazil. *Phyllomedusa: Journal of Herpetology*, 3(1), 9-14.

- Pinto, R. R., Fernandes, R., and Marques, O. A. V. 2008. Morphology and diet of two sympatric colubrid snakes, *Chironius flavolineatus* and *Chironius quadricarinatus* (Serpentes: Colubridae). *Amphibia-Reptilia*, 29(2), 149-160.
- Pizzatto, L., and Marques, O. A. 2007. Reproductive ecology of boine snakes with emphasis on Brazilian species and a comparison to pythons. *South American Journal of Herpetology*, 2(2), 107-122.
- Prieto, Y. A., Giraudo, A. R., and López, M. S. (2012). Diet and sexual dimorphism of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes, Dipsadidae) from the wetland regions of Northeast Argentina. *Journal of Herpetology*, 46(3), 402-406.
- Rodrigues, M.T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: M. Tabarelli and J.M.C. Silva (eds.). Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga. pp. 181-236. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Rojas, C. A., Barros, V. A., and Almeida-Santos, S. M. 2013. The reproductive cycle of the male sleep snake *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837) from southeastern Brazil. *Journal of morphology*, 274(2), 215-228.
- Salomão, M. G., Almeida-Santos, S.M., Puerto, G. 1995. Activity pattern of the rattlesnake *Crotalus durissus* (Viperidae: Crotalinae): feeding, reproduction and snakebite. *Studies on Neotropical Fauna Environment*, v.30, n.2, p. 101-106.
- Santana, G. G., Vieira, W. L. S., Pereira-Filho, G. A., Delfim, F. R., Lima, Y. C. C. and Vieira, K. S. 2008. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 75-84.
- Santos-Costa, M. C., Prudente, A. L., and DI-Bernardo, M. 2006. Reproductive biology of *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758)(Serpentes, Colubridae) from eastern Amazonia, Brazil. *Journal of Herpetology*, 40(4), 553-556.
- Sawaya, R.J. and Sazima, I. 2003. A new species of *Tantilla* (Serpentes: Colubridae) from southeastern Brazil. *Herpetologica* 59 (1): 119-126.
- Sazima, I. 1992. Natural History of Jararaca pitviper, *Bothrops jararaca* in southeastern Brazil. In *Biology of the Pitvipers* (J.A. Campbell and E.D. Brodie Jr., eds.). Selva, Tyler.

- Silveira, A.L., Cotta G.A. and Pires, M.R.S. 2009. Distribuição geográfica e variação fenotípica de *Tantilla boipiranga*, Sawaya and Sazima, 2003 (Serpentes, Colubridae). Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro 67: 93 – 101.
- Sturaro, M. J., and Gomes, J. O. 2008. Comportamento alimentar da cobra d'agua amazônica *Helicops hagmanni* Roux, 1910 (Reptilia: Squamata: Colubridae: Hydropsini). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais, 3(3), 225-228.
- Uetz, P., And J. Hošek, 2015. "The Reptile Database, Zoological Museum Hamburg".
- Vitt, L. J., and Vangilder, L. D. 1983. Ecology of a snake community in northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia, 4(2), 273-296.
- Wilson, L. D. and Mena C. E. 1980. Systematics of the melanocephala group of the colubrid snake genus *Tantilla*. San Diego Society of Natural History Memoirs 11: 5-58.
- Wilson, L. D. 1987. A Résumé of the Colubrid Snakes of the Genus *Tantilla* of South America. Milwaukee Publ. Mus. Contr. Biol. Geol. (68): 1-35.
- Wilson, L. D., and Mata-Silva, V. 2014. Snakes of the genus *Tantilla* (Squamata: Colubridae) in Mexico: Taxonomy, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology, 1(1), 1-95.
- Wilson, L.D. and Mata-Silva, V. 2015. A checklist to the snakes of the *Tantilla* clade (Squamata: Colubridae), with comments on taxonomy, distribution, and conservation. Mesoamerican Herpetology, 2 (4), 418–498.

Manuscrito que será submetido a Journal of Herpetology

Variação Geográfica na Ecologia de *Tantilla melanocephala* (Serpentes: Colubridae),
em Áreas de Caatinga e Floresta Atlântica do Brasil

Ecologia de *Tantilla melanocephala* (Serpentes: Colubridae), em Áreas de Caatinga e
Floresta Atlântica do Nordeste na Região Neotropical

Felipe Araújo de Oliveira¹, Frederico Gustavo Rodrigues França²

*1 Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental, CCAE,
Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba, Brazil.
felaraujoo@gmail.com . Send reprint requests to this address.*

*2 Departamento de Engenharia e Meio Ambiente, CCAE, Universidade Federal da
Paraíba, Rio Tinto, Paraíba, Brazil.*

Palavras-chave: Dieta, Reprodução, Morfologia,

RESUMO.— Espécies com ampla distribuição permitem avaliar o efeito das variações ambientais podem ter influência sobre a ecologia dos organismos. Neste trabalho, verificamos se as populações de *Tantilla melanocephala* (Serpentes: Colubridae) apresentam diferenças em características ecológicas ao ocupar ambientes distintos como a Caatinga e a porção Nordeste da Floresta Atlântica. Foram analisados 252 espécimes, 164 coletados em Floresta Atlântica e 88 em Caatinga. Apesar de ocuparem ambientes com temperatura, umidade, radiação solar, vegetação, regime de chuva, disponibilidade de alimento, dentre outros aspectos, diferentes, apresentam uma ecologia e uma morfologia conservada. Não foi encontrado dimorfismo sexual e nem diferenças morfológicas na espécie entre os biomas. Além disso, encontramos conservadorismo na dieta da espécie, que apresentou uma especialização no consumo de poucos itens alimentares, pertencentes à mesma Classe taxonômica – Chilopoda. Porém, há diferenças nos gêneros de lacraias mais consumidos em cada bioma. *T. melanocephala* apresentou número e tamanho dos ovos e folículos semelhantes nas populações nos dois biomas. Foi encontrada variação apenas no período de postura, o que pode ser relacionado às características ambientais das regiões como, por exemplo, diferenças no regime de. A ecologia de *T. melanocephala* é fortemente afetada por fatores históricos com alto grau de conservadorismo filogenético em sua história de vida.

INTRODUÇÃO

Diferenças intraespecíficas entre populações espacialmente segregadas podem ser elucidadas com estudos sobre variação geográfica (Mayr, 1977). Espécies com ampla distribuição, podem estar sujeitas a diferentes pressões seletivas ao longo de sua distribuição, refletindo em variação nas características de história de vida nos diferentes ambientes (Mayr, 1977; Pianka, 1994). Desse modo, as características genéticas dos organismos quando interagem com o meio ambiente, podem levar ao desenvolvimento de diferenças morfológicas e ecológicas, sendo essas reguladas pela seleção natural e também pela plasticidade fenotípica ou a interação de ambas (Aubret et al., 2004; Begon et al., 2006). Alguns trabalhos têm descrito diferenças na ecologia de répteis que apresentam uma ampla distribuição (P. ex. Fitch, 1985; Shine et. al., 1998; Vanzolini, 2002; Aubret et al., 2004). Desta forma, a morfologia e ecologia de espécies com ampla distribuição geográfica não devem ser definidas apenas por estudos focados em populações locais, já que tais características são influenciadas por fatores ambientais e podem se expressar de forma variada em diferentes ambientes (Shine et al., 1998; Campbell and Solórzano, 1992; Taylor and DeNardo, 2005).

A influência das condições ambientais sobre os parâmetros da história de vida de lagartos e serpentes tem sido avaliada através da variação geográfica na ecologia das espécies (Arnold, 1977; Tinkle and Dunham, 1986; Vitt, 1992; Vitt et al., 1998; Mesquita and Colli, 2003). Condições como precipitação, temperatura e previsibilidade ambiental, podem influenciar os traços da história de vida das espécies (Vitt and Colli, 1994; Mesquita and Colli, 2003, 2010), e traços diversos na história de vida também podem ter forte influência na história evolutiva da espécie (Dunham and Miles, 1985; Vitt, 1992). Além disso, a inércia filogenética pode levar espécies que ocupam ambientes muito variados a apresentarem características ecológicas

únicas, independente das condições ambientais (Pianka, 1974). Para serpentes, a variação geográfica em padrões de história de vida já foi estudada em relação a diversas características, como polimorfismo, dimorfismo sexual, padrão alimentar (Arnold 1977, 1981; Pearson et. al. 2002; Hasegawa 1989), potencialidade do veneno (Nunes et al., 2009; Boldrini-Franca et al., 2010), reprodução (Gregory e Larsen 1993).

O domínio da Caatinga, localizado na região Nordeste do Brasil, apresenta uma temperatura que oscila em torno dos 26°C com baixa umidade, o que aumenta a sensação térmica, caracterizando a região como clima quente e seco, com escasso e irregular período chuvoso de 300 mm à 800 mm durante o ano todo, tendo uma pequena concentração de chuvas em Fevereiro e Março, uma alta radiação solar e baixa humidade relativa do ar (Ab' Saber, 1974; Velloso et al., 2002; Prado, 2005). A vegetação é tipicamente xerofítica, que apresentam como principal estratégia a de sobrevivência ao stress hídrico face à baixa pluviosidade, perdendo suas folhas durante a estação de estiagem. (Ab'Saber, 1974; Velloso et al., 2002; Prado, 2005). Em contraste, a Floresta Atlântica, que se estende por toda a costa atlântica brasileira, apresenta um clima com temperaturas em torno dos 25° C, porém com grande umidade, tornando o clima quente e úmido (Ribeiro et al., 2009). Os períodos mais chuvosos ocorrem entre Março e Agosto e nos demais meses ocorre chuvas espaçadas, Fevereiro e Março os meses, com menor pluviosidade. A precipitação anual gira entre 1500 mm e 1700 mm de chuva anualmente (Lima and Heckendorff, 1985). A vegetação desta região é classificada como Floresta Ombrófila densa (Velloso et al., 1991).

Devido às variações entre os ambientes são esperadas variações na ecologia das populações das serpentes presentes nas duas regiões. Alguns aspectos ecológicos,

como o reprodutivo, são em muitas espécies controlados principalmente por fatores ambientais. Por exemplo, populações de lagartos que ocupam regiões de Caatinga costumam ter ninhadas menores, porém, ovos maiores quando comparados com as populações no Cerrado, ou então, os eventos reprodutivos concentrado em um curto período de tempo, em geral associado ao período chuvoso (Fitch, 1982; Colli et al., 2003; Mesquita and Colli, 2010; Garda et al., 2012). De forma similar, as variações ambientais entre ambientes abertos e xéricos em relação a florestais e úmidos podem implicar limitações no tamanho de maturação sexual e também aspectos alimentares e morfológicos (Garda et al., 2012).

Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758) apresenta ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo em diversos domínios fitogeográficos, como Amazônia (Martins and Oliveira, 1999), Caatinga (Leal et al., 2003), Cerrado (França and Braz, 2013), Floresta Atlântica (Santana et al., 2008) e Pantanal (Marques et al., 2005) (Figuras 1, 2). Neste trabalho, foram comparadas populações de *Tantilla melanocephala* presentes na Caatinga e na Floresta Atlântica analisando a influência da variação geográfica na ecologia da espécie, caracterizando e comparando essas populações quanto à dieta, morfologia e biologia reprodutiva. De forma mais específica, procuramos 1) Descrever a morfologia de *T. melanocephala*, procurando identificar possíveis dimorfismos sexuais e variações morfológicas entre Caatinga e Floresta Atlântica 2) Descrever e verificar diferenças na dieta da espécie entre os biomas 3) Descrever a reprodução quanto ao período de maturidade sexual, influência da sazonalidade, relação do tamanho do corpo com o tamanho da ninhada e com o tamanho das gônadas 4) verificar se a reprodução é variável entre ambientes contrastantes ou segue o padrão da inércia filogenética 5) Verificara influência da sazonalidade no modo de vida da espécie nos diferentes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem.— Os dados de *Tantilla melanocephala* foram obtidos de espécimes depositados nas Coleções Herpetológicas da Universidade Federal da Paraíba (CHUFPB), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Museu Nacional no Rio de Janeiro (MNRJ) e Universidade Regional do Cariri (URCA) (Apêndice I).

Área de Estudo.— A Floresta Atlântica brasileira cobria inicialmente 3.500 km ao longo da costa leste brasileira, do nordeste ao sul do Brasil, aproximadamente entre 5° e 30° de latitude sul, com área superior a 1.000.000 de Km², estando hoje reduzida a 7,6% da área original (Morellato and Haddad, 2000). No Nordeste, por exemplo, originalmente cobria 76.938 Km² (Porto et al., 2004) e atualmente está distribuída de fragmentos (Santos, 2006). A porção Nordeste da Floresta Atlântica está localizada ao norte do Rio Doce, no Estado brasileiro do Espírito Santo, e é originalmente composta por vegetação ombrófila densa e aberta, florestas estacionais semidecíduais, áreas de transição e de formação pioneiras (Santos, 2006; Batalha Filho and Miyaki, 2011). As chuvas ocorrem durante quase todo o ano ou pelo menos durante seis meses, apresentando uma curta estação seca no verão e longa estação chuvosa no outono-inverno (IBGE, 1985; Veloso, et al., 1991). Já a Floresta Atlântica da região Sudeste dispõe de notável diferença climática quando comparada com a do Nordeste, onde há uma variação de latitudes e também uma variação climática de quente a mesotérmico brando (Nimer, 1989). A região é também caracterizada pela alta precipitação durante o ano todo, apresentando duas estações, sendo a seca de curta duração, aproximadamente 3 meses (Nimer, 1989).

A Caatinga é uma das maiores e mais distintas regiões fitogeográficas

brasileiras, compreendendo uma área aproximada de 735.000 Km², o que representa cerca de 70% da região Nordeste e 11% do território nacional, sendo limitada a leste e a oeste pelas florestas Atlântica e Amazônica, respectivamente, e ao sudeste e sul pelo Cerrado (Leal, 2005). O domínio apresenta clima semi-árido, seco, com uma pequena temporada úmida, (Köppen, 1918). A temperatura média anual é de 26,8°C, 73% de umidade relativa e 723,3 mm de chuva, tendo um período de chuvas concentrado de Fevereiro a Julho e o período de seca durante o resto do ano (Nimer, 1972; Aguiar et al., 2001; Krol et al., 2001; Leão et al., 2004). O nome “caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa floresta branca, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem (Prado, 2003). A flora deste bioma faz parte da flora brasileira e abrange seis estados (Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará), oeste e sudoeste do Piauí e Nordeste da Bahia (Andrade-Lima, 1954). A Caatinga apresenta características bem definidas como, árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação da seca, além de muitas cactáceas, que têm estruturas adaptadas para armazenamento de água.

Morfometria.— A coleta de dados foi obtido através da medição de cada espécime do comprimento rostro-cloacal (CRC), comprimento da cauda (CCAU), comprimento (CCAB), altura (LCAB) e largura (ACAB) da cabeça, distância internasais (DIN), diâmetro do olho (DO), altura (AC) e largura (LC) do corpo. Também foram obtidos os dados merísticos de número de escamas ventrais (VS) e número de escamas subcaudais (SC). Para aferição da massa corpórea foram utilizadas Pesolas de 10-100 g, e para mensuração das medidas corporais foram utilizados régua milimetrada e paquímetro digital MitutuyoTM com precisão de 0,01mm e, para medidas maiores, foi utilizada régua milimetrada.

Para identificar se há dimorfismo sexual dentro de cada bioma foram realizadas análises de variância. Para testar se as populações diferenciavam entre si foi realizado uma MANOVA. Para verificar diferenças quanto a foliose foi realizado uma ANOVA utilizando as escamas ventrais e subcaudais. Para testar variação no tamanho do CRC e CCAU foi utilizado modelos lineares generalizados (GLM), tendo o domínio e o sexo como variáveis preditivas.

Dieta.— Dados de dieta foram obtidos em laboratório com auxílio do esteromicroscópio, quando permitido pela instituição. Para verificar a dieta foi realizada incisão com tesoura ou bisturi na região ventral da serpente, com posterior incisão no tubo digestivo, tentando causar o menor dano possível ao espécime. Posteriormente o conteúdo estomacal foi removido, observando a direção de ingestão. Os itens em condições mínimas foram identificados a nível de gênero, menor nível taxonômico possível. Todos os itens alimentares inteiros foram medidos com um paquímetro eletrônico e o volume desses foi estimado utilizando a fórmula:

$$V = \frac{4}{3}\pi \left(\frac{l}{2}\right)^2 + \left(\frac{c}{2}\right)$$

na qual l é a largura e c é o comprimento.

Para identificar diferenças entre os biomas realizamos um teste T para verificar diferenças entre o tamanho dos itens consumidos nos diferentes ambientes, a posterior para os itens inteiros foi calculado o volume de cada item inteiro e realizada uma análise de Covariância (ANCOVA) entre o volume do item alimentar, o sexo e o CRC (covariável), para verificar a relação do tamanho da presa com o tamanho do espécime.

Reprodução.— O sexo foi determinado pela análise das gônadas. Para machos foi

registrou o comprimento, largura dos testículos direito e esquerdo (mm), e o estado dos ductos deferentes, que quando maduros, apresentaram ductos deferentes enovelados (Shine, 1977; Almeida-Santos et al., 2014). Para as fêmeas foram registrados o diâmetro do maior folículo ovariano (mm), o diâmetro do maior ovo no oviduto (mm), o número de folículos ovarianos em vitelogênese secundária (folículos secundários) ou ovos e o estado do oviduto (pregueado ou alargado) (Shine, 1977; Almeida-Santos et al., 2014). Fêmeas foram consideradas maduras quando apresentavam folículos secundários (≥ 5 mm), ovos ou oviduto pregueado, indicando recente parturição (Marques and Puerto, 1998) ou tubas uterinas flácidas (Shine, 1988; Almeida-Santos et al., 2014). O ciclo reprodutivo das fêmeas foi caracterizado a partir da distribuição, ao longo do ano, do tamanho dos folículos ovarianos e dos embriões nos ovidutos (Shine, 1977, 1988).

Frealizado teste T para verificar diferença entre o testículo direito e esquerdo, e posterior uma análise de covariância (ANCOVA) para verificar a relação entre o volume do testículo e os domínios utilizando o (CRC) como covariável. Para fêmeas foi realizado teste T para verificar a diferença entre o tamanho dos ovos entre os domínios e, a posteriori, análise de covariância (ANCOVA) para verificar a relação entre o volume dos ovos e os domínios, utilizando o (CRC) como covariável, e também comparar o período da ninhada entre populações.

Os pressupostos exigidos nos testes paramétricos foram testados previamente, porém, quando necessário os dados foram transformados para logaritmo para atender aos pressupostos dos testes paramétricos. Alguns dados, mesmo após a transformação não respeitaram os pressupostos. Nesses casos foram usados testes não paramétricos ou modelos lineares generalizados – GLM. As análises estatísticas foram realizadas no software livre de ambiente de desenvolvimento integrado R Statistic (version 3.2.3)

RESULTADOS

Morfologia.— Foram analisados 252 espécimes de *Tantilla melanocephala* coletados entre 1989 e 2015. Desses, 79 machos provenientes da Floresta Atlântica com 77 espécimes sexualmente maduros e 2 imaturos, 85 fêmeas com 74 sexualmente maduras e 11 imaturas; da Caatinga foram analisados 44 machos sendo 42 espécimes sexualmente maduros e 2 imaturos, e de fêmeas obtivemos dados de 44 espécimes sendo 40 sexualmente maduras e 4 imaturas.

Para comparação das médias entre biomas foram removidos os juvenis da amostra e, como resultado, obtivemos 114 fêmeas e 119 machos no total. O menor macho reprodutivo na Floresta Atlântica CRC tinha 170 mm e na Caatinga CRC tinha 160 mm. A menor fêmea reprodutiva tinha 175 mm na Floresta Atlântica e 180 mm na Caatinga. (Tabela 1).

Para verificar diferenças morfológicas das serpentes entre Floresta Atlântica e Caatinga, foi realizada uma análise de variância multivariada (MANOVA) utilizando CRC, CCAU, CCAB, LCAB, ALCAB, DEN e DOL, e não foi encontrada diferença significativa entre as populações destes biomas ($F_{1,218} = 5.74$, $P > 0.0001$).

Para verificar dimorfismo dentro da Floresta Atlântica e da Caatinga foi realizada uma análise de variância (ANOVA) com cada subpopulação em separado utilizando os parâmetros CRC, CCAB, CCAU, CTOT, para todos os espécimes da Floresta Atlântica obtivemos dados de 72 machos e de 71 fêmeas. Os dados não respeitaram os pressupostos paramétricos, e então foi utilizada a análise não-paramétrica Kruskal-Wallis. O teste não mostrou diferença significativa entre machos e fêmeas dentro da Floresta Atlântica ($X^2 = 0.22$, $df = 1,141$, $p\text{-value} = 0.64$)

Para testar o dimorfismo sexual na Caatinga utilizamos os parâmetros do

CRC, CCAB, CCAU, CTOT, para todos os espécimes analisados incluindo jovens, mas retirando os espécimes com cauda quebrada. Para isso obtivemos dados de 38 machos e 39 fêmeas. Foi realizada uma análise de variância (two way ANOVA), pois os dados respeitavam os pressupostos para análise paramétrica, porém não foi detectada diferença significativa entre os sexos ($F_{1,75} = 0.46$, $P = 0.50$).

Para verificar os efeitos tanto do sexo quanto do domínio sobre o número de escamas ventrais foi realizada uma Anova two way. Foi encontrada diferença significativa para sexo ($F_{1,217} = 48.16$, $P < 0.0001$), mas não para domínio ($F_{1,217} = 0.741$, $P = 0.39$) ou para interação ($F_{1,216} = 0.44$, $P = 0.51$).

Foi realizada uma Anova two way para verificar o efeito do sexo e do domínio sobre o número das escamas caudais. Há diferença o número de escamas caudais para sexo ($F_{1,217} = 21.69$, $P < 0.0001$), porém não há para domínio ($F_{1,217} = 1.02$, $P = 0.313$) ou para interação ($F_{1,216} = 2.9192$, $P = 0.089$).

Para verificar a influência do sexo e do domínio sobre o comprimento do animal (CRC) foi utilizado modelo linear generalizado (GLM), após os dados não responderem aos pressupostos dos testes paramétricos mesmo após serem transformados. O teste não mostrou relação significativa ($F_{2,217} = 1.32$, $P = 0.27$). Como comprovação de que o teste utilizado está correto para o modelo, o parâmetro de dispersão para família gaussian deve aproximar-se de 1529.856, e o resultado obtido pelo teste foi de 1529.856 (Figura 3 A).

De forma semelhante ao ocorrido com CRC, necessitamos partir para os modelos lineares generalizados (GLM), para verificar a influencia do sexo e do domínio sobre o comprimento caudal (CCAU). O teste mostrou significativo para a relação ($F_{3,216} = 7.14$, $P = 0.0001$). Como comprovação de que o teste utilizado está correto para o modelo, o parâmetro de dispersão para família gaussian deve

aproximar-se de 171.1382, e o resultado obtido pelo teste foi de 171.1389 (Figura 3 B).

Dieta.— Dos 154 espécimes de *Tantilla melanocephala* que puderam ser verificados quanto à dieta, 41 possuíam algum tipo de conteúdo, onde 22 apresentaram material totalmente digerido, que não possibilitou a identificação e oito estavam parcialmente inteiros mas, pela ausência de partes dos conteúdos alimentares, não foi possível a identificação a nível de gênero permitindo apenas identificar como parte lacraias. Desses, os dados de volume também não foram utilizados nas análises. Apenas 11 estômagos tiveram 12 itens alimentares em perfeito estado de conservação, que possibilitou a identificação ao menor nível taxonômico possível. Dos 12 itens identificados, todos pertencentes à ordem Scolopendromorpha, 11 itens à família Scolopendridae e 1 à família Cryptopidae e quatro gêneros: 9 *Scolopendra* sp., 1 *Arthrorabdus* sp., 1 *Otostigmus* sp. e 1 *Cryptops* sp., os três primeiros pertencentes à família Scolopendridae e o último da família Cryptopidae (Tabela 2).

Não foi encontrada diferença na dieta entre ambientes (teste $t = 0.039$, $df = 3.76$, $p\text{-value} = 0.97$). Também não foi encontrada relação entre o tamanho das presas consumidas com o tamanho das serpentes, independente do ambiente encontrado ($F_{1,7} = 0.055$, $P = 0.82$).

Reprodução.— Obtivemos dados de 56 machos provenientes da Floresta Atlântica e 29 da Caatinga. Os dados precisaram ser logaritimizados para respeitar os pressupostos da normalidade e homocedasticidade. Não foi encontrada diferença entre o volume médio entre testículos direito e esquerdo (teste $t = -0.55$, $df = 164$, $p\text{-value} = 0.579$) Diante disso, padronizamos as análises utilizando o testículo direito. O volume dos testículos

variou significativamente em relação ao CRC ($F_{1,81} = 10.61$, $P = 0.002$) e ao Domínio ($F_{1,81} = 26.9$, $P = 0.0001$), porém não com a interação de ambos ($F_{1,81} = 1.44$, $P = 0.23$).

Para as fêmeas, obtivemos dados de 83 espécimes adultas, sendo 37 fêmeas com folículos e 20 com ovos na Floresta Atlântica e 12 fêmeas com folículos e 7 com ovos na Caatinga. Não houve diferença entre o volume médio dos ovos entre os ambientes ($t = -0.92$, $df = 12$, $p\text{-value} = 0.37$). Também não houve diferença entre tamanho do corpo das fêmeas e dos ovos ($F_{1,23} = 1.04$, $P = 0.32$).

DISCUSSÃO

Morfologia.— Machos de *Tantilla melanocephala* atingem a maturidade sexual com menor tamanho (CRC) do que as fêmeas, tanto na Floresta Atlântica, quanto na Caatinga. O mesmo padrão foi encontrado em outros estudos com a espécie no Sudeste e na Amazônia brasileira (Marques and Puerto, 1988; Santos-Costa *et al.*, 2006), indicando um conservadorismo da espécie. Este padrão também é comum para outras serpentes que não apresentam combate entre machos (Shine, 1994; Pearson *et al.*, 2002). No entanto, apesar de *T. melanocephala* apresentar tamanho médio (CRC) relativamente maior na Caatinga que na Floresta Atlântica e na Amazônia (Marques and Puerto, 1988; Santos-Costa *et al.*, 2006), essa diferença não foi significativa. A morfologia de uma espécie pode variar adaptando-se a ambientes distintos e muitas pressões seletivas podem afetar o tamanho do corpo, como a temperatura, disponibilidade de recursos e à vulnerabilidade a predação (Ashton *et al.*, 2000). Serpentes podem apresentar alta plasticidade em relação ao tamanho do corpo relativo a tamanho/tipo de presa e ou estrutura de hábitat (Pough and Groves, 1983), ou manter-se morfológicamente inalterada em ambientes contrastantes, devido à inércia

filogenética (Ricklefs and Miles, 1994). A morfologia similar de *T. melanocephala* em ambientes distintos indica a importância histórica sobre as características da história de vida da espécie.

Apesar de fêmeas de *T. melanocephala* apresentarem o comprimento rostro-cloacal médio um pouco maior que os machos, não foi encontrado dimorfismo sexual, nem para Floresta Atlântica e nem para a Caatinga. Trabalhos anteriores na Floresta Atlântica do Sudeste e na Floresta Amazônica (Marques and Puerto, 1998; Santos-Costa et al., 2006) encontraram dimorfismo no tamanho do corpo. Fêmeas também são ligeiramente maiores que machos em espécies congênicas, como *T. coronata* (Todd et al., 2008) e outras da tribo Sonorini (Shine, 1994), sendo diferente de outras espécies de serpentes que apresentam dimorfismo sexual bem evidentes, como *Hydrodynastes gigas* (Giraudo et al., 2014) ou *Leptodeira annulata* (Pizzatto et al., 2008). Machos de serpentes podem apresentar um CRC menor do que fêmeas quando há ausência de combate relacionadas ao acasalamento (Santos-Costa et al., 2006), como ocorre em algumas espécies do gênero *Sonora*, onde há combate entre machos e esse são maiores que fêmeas (Shine, 1994). Entretanto, o dimorfismo sexual em espécies que apresentam hábitos fossoriais costuma ser incomum ou ausente, principalmente em espécies de pequeno porte (Shine e Webb 1990).

Dieta.— A espécie possui dieta altamente especializada em consumo de lacraias, com presença de apenas quatro itens, sendo todos com grande semelhança morfológica, e pertencentes a mesma ordem taxonômica. Trabalhos anteriores sobre a dieta da espécie (Vanzolini, 1948;; Cunha and Nascimento, 1978; Marques and Puerto, 1988) relataram esta especialização em *T. melanocephala* e em outras espécies, como *T. reticulata* (Solórzano-López et al., 2012). Já *T. gracilis* ingere principalmente larva de

coleópteras também consome caramujos e chilópodes (Cobb, 2004). Marques and Puerto (1988) sugerem que, a presença de poucos itens e o grande registro de um único item alimentar pode ser devido à baixa disponibilidade de outros recursos. No presente trabalho, a espécie apresentou o mesmo hábito em localidades muito diferentes e distantes. Essa especialização alimentar é comum na tribo *Sonorini* (Savitzky, 1983), fato que indica um provável conservadorismo filogenético dentro do grupo.

Por ser um grupo de grande diversidade taxonômica, com aproximadamente 400 gêneros e 3500 espécies (Minelli, 2011), a ausência de trabalhos com a classe *Chilopoda*, único item na dieta de *T. melanocephala*, para áreas de Floresta Atlântica e Caatinga (Knysak, 1999; Calvanese, 2014), nos impede afirmar se ocorre preferência por um ou outro item do gênero *Chilopoda*. O desconhecimento sobre ecologia, distribuição e abundância. Certo é que há um alto grau de especialização da espécie, pois tanto na Amazônia, Caatinga e na Floresta Atlântica, a dieta é a mesma (Marques and Puerto, 1998; Santos-Costa et al., 2006). Entretanto, pequenas variações podem ser encontradas na dieta de *T. melanocephala* nos diferentes biomas, o que possivelmente reflete a diversidade de lacraias nestas diferentes regiões. Por exemplo, as serpentes encontradas na Caatinga e na Floresta Atlântica do Nordeste consumiram mais lacraias do gênero *Scolopendra* sp, enquanto as *T. melanocephala* da Floresta Atlântica do Sudeste e do Cerrado apresentam evidente preferência por *Otostigmus* sp. (Marques e Puerto 1998; França et al., 2008).

Outro fato encontrado no estudo foi que todos os itens alimentares estavam no estômago na posição posteroanterior, indicando que os itens haviam sido consumidos inicialmente pela região da cabeça, comportamento visualizado em experimento de laboratório (Marques and Puerto, 1988). O comportamento desenvolvido pela espécie

pode ser devido à presa possuir peçonha e aparelho bucal com grande poder lesivo, e portanto a imobilização e ingestão primeiramente pela cabeça sugere um hábito desenvolvido a fim de evitar dano ao predador (Cundall and Greene, 2000).

Não há relação entre o tamanho da presa e do predador, resultado semelhante descrito para *Tantilla gracilis* (Cobb, 2004). O mesmo item alimentar foi encontrado no trato digestivo dos espécimes em diferentes estágios de vida, não indicando mudança ontogenética em sua dieta como proposto por alguns autores (Lind and Welsh, 1994; Greene, 2000) e encontrada para algumas espécies do gênero (Cobb, 2004). Marques e Puerto (1988) sugerem que *T. melanocephala* poderia escolher algum tipo específico de lacraia para consumir com base na abundância, capacidade de escape e impalatabilidade. Isto pode ocorrer para a Floresta Atlântica, porém na Caatinga, por ser um ambiente mais imprevisível, as serpentes devem ser menos seletivas, e consumir uma maior diversidade de espécies ou formas.

Reprodução.— O período de reprodução de *Tantilla melanocephala* é diferente entre os biomas. Na Floresta Atlântica foram encontrados folículos e ovos em fêmeas coletadas de Janeiro a Novembro indicando, um ciclo contínuo na Caatinga os folículos e ovos estiveram presentes apenas de Janeiro a Abril e um único registro para Outubro, indicando um ciclo sazonal. Tal diferença pode ser explicada pelo regime de chuva diferenciado entre os ambientes. Outros estudos também encontraram para *T. melanocephala* ciclo reprodutivo sazonal na Amazônia e contínuo na Floresta Atlântica do Sudeste (Marques and Puerto, 1988; Santos-Costa et al., 2006). Outros estudos com Squamata também encontraram o mesmo tipo variação na ecologia reprodutiva, onde populações que habitam em ambientes muito

imprevisíveis, no caso a Caatinga, tendem a ter ciclo reprodutivo sazonal concentrado nos meses de chuva para a região (Garda et. al., 2012).

Quanto à fecundidade de *T. melanocephala* encontramos uma proporção para Caatinga (1.62 ovos por fêmea) e Floresta Atlântica (1.92 ovos por fêmea), dado semelhante ao encontrado para Amazônia (1.53 ovos por fêmea) e Sudeste (1.95 ovos por fêmea) (Marques and Puerto, 1988; Santos-Costa et al., 2006), e em outras espécies de *Tantilla* (Easterla, 1975; Aldridge and Semlitsch, 1992) Essa baixa fecundidade pode ser relacionada ao pequeno tamanho corporal da espécie. Em serpentes o tamanho do corpo é diretamente relacionada à fecundidade (Vitt and Vangilder, 1983; Shine, 1993; Marques, 2002; Pizzatto and Marques, 2002). Além disso, serpentes fossoriais apresentam baixa fecundidade (Cadle and Greene, 1993; Webb et al., 2000, 2001; Balestrin and Di-Bernardo, 2005).

A maioria das fêmeas que estavam reprodutivas apresentaram folículos e ovos principalmente em seu ovário direito, característica já conhecida em *T. melanocephala* (Marques and Puerto, 1988) e outras espécies congêneras (Clark, 1970). No entanto, no presente trabalho, não foi identificada diferença na forma, tamanho, coloração ou atrofiamento do ovário esquerdo, apenas maior atividade no ovário direito. Em *T. coronata* há produção normal em ambos os ovários, apesar da falta de um oviduto funcional esquerdo (Aldridge and Semlitsch, 1992). Essas características evidenciam um padrão funcional-reprodutivo influenciado predominantemente pela filogenia do grupo e não influenciado por habitats contrastantes.

Além disso, não foi encontrada diferença entre o tamanho (volume) dos ovos quando comparada às populações de Floresta Atlântica e Caatinga, indicando que, apesar da variação ambiental o volume dos ovos permaneceu constante, apenas o

ciclo reprodutivo sofre alteração. De modo semelhante, não houve relação entre o tamanho da fêmea e o volume do ovo que ela carrega. Dessa forma, os ovos e provavelmente os filhotes terão um tamanho similar, independente do tamanho do corpo da fêmea e do ambiente, indicando que a reprodução de *T. melanocephala* é determinada pela filogenia.

Variação Geográfica.— Existe certa probabilidade de uma população geograficamente isolada, submetida a diferentes pressões ambientais, sofrer especiação (Butlin et al., 2009). Contudo, algumas espécies apresentam enorme capacidade de se adaptar a diferentes ambientes com diferentes regimes de precipitação, temperatura, luminosidade, disponibilidade de recursos, ou seja, com grande variação ambiental.

Tantilla melanocephala é um exemplo desses, pois, apresenta ampla distribuição, submetida a diferentes regimes ambientais, mas é altamente estável em vários aspectos. Sua diagnose ainda mal compreendida, da margem à grande discussão sobre se é de fato uma única espécie (Mata-Silva and Wilson, 2016). Porém a sobreposição de inúmeros aspectos morfológicos e ecológicos, respaldados por testes estatísticos robustos, levam a entender que, de fato, é uma única espécie, com uma alta plasticidade fenotípica, com ecologia e morfologia conservadas.

Sua dieta e ecologia reprodutiva são muito semelhantes, mesmo entre localidades separadas por milhares de quilômetros indicando provável conservadorismo filogenético. Sua morfologia é constante mesmo exposta a severas condições como na Caatinga, um exemplo é o dimorfismo quanto a foliose que existe dentro das populações de Caatinga e Floresta Atlântica, contudo, quando comparado entre ambientes não houve diferenciação. Quanto à reprodução obtivemos

resultados que demonstram como a espécie é estável, diferenciando apenas no período escolhido para produção de ovos que na caatinga mostrou atividade sazonalidade e Floresta Atlântica um contínuo ao longo do ano.

As populações de *T. melanocephala* que ocupam ambientes de Floresta Atlântica e Caatinga não apresentam diferenças significativas em sua ecologia e morfologia, mesmo habitando localidades com ampla variação geográfica e climática. Tais resultados corroboram estudos anteriores realizados em domínios ainda mais distantes como Amazônia e Floresta Atlântica. Esse resultado não é comum, pois as variações ambientais levam a mudanças ecológicas, limitando a distribuição de determinadas espécies ou mesmo isolando subpopulações podendo gerar variados processos como especiação ou extinção local.

Acknowledgments.— . Somos gratos aos professores e que aqui representam as respectivas coleções Daniel Oliveira Mesquita (UFPB), Gustavo Calazans Vieira (UFPB), Marcelo Napoli (UFBA), Rejane Lira (UFBA), Paulo Passos (Museu Nacional RJ), Ronaldo Fernandes (Museu Nacional RJ), Renato Gomes Faria (UFSE), Robson Ávila (URCA) e Adrian Garda (UFRN). Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental (PPGEMA – UFPB) e a Dra. Elaine Bernini, coordenadora do PPGEMA, pelo suporte estrutural auxílio financeiro através do PROAP para realização das viagens às coleções pelo Brasil. FAO agradece à Capes pela bolsa durante o curso do Mestrado.

LITERATURE CITED

- Ab'saber, A. N. 1974. O domínio Morfoclimático das Caatingas Brasileiras. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, Geomorfologia.
- Albuquerque, N. R., Galatti, U., and Di-Bernardo, M. 2007. Diet and feeding behaviour of the Neotropical parrot snake (*Leptophis ahaetulla*) in Northern Brazil. *Journal of Natural History*, 41(17-20), 1237-1243.
- Aguiar, M.J.N., Aguiar, J.V., Bezerra, F.M.L., Lima, J.B., Júnior, R.R.C., Aquino, F.C., Filho, O.A.P. and Carneiro, F.A. 2001. Dados climatológicos estação Pentecoste, 2000. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical. (Boletim Agrometeorológico, n. 26).
- Aldridge, R.D. and Semlitsch, R.D. 1992. Male reproductive biology of the southeastern crowned snake *Tantilla coronata*. *Amphibia-Reptilia* 13: 2 19-225.
- Almeida-Santos, S. M., Braz, H. B., Santos, L. C., Sueiro, L. R., Barros, V. A., Rojas, C. A., and Kasperoviczus, K. N. 2014. Biologia reprodutiva de serpentes: recomendações para a coleta e análise de dados. *Herpetologia Brasileira*, 3(1), 14-24.
- Andrade-Lima, D. 1954. Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil (Vol. 1). State University of New York. College of Forestry.
- Arnold, S. J. 1977. Polymorphism and geographic variation in the feeding behavior of the garter snake *Thamnophis elegans*. *Science*, 197(4304), 676-678.
- Arnold, S. J. 1981. Behavioral variation in natural populations. II. The inheritance of a feeding response in crosses between geographic races of the garter snake, *Thamnophis elegans*. *Evolution*, 510-515.
- Ashton, K. G., Tracy, M. C. and Queiroz, A. 2000. Is Bergmann's Rule Valid for Mammals?. *The American Naturalist*. 156 (4): 390–415.
- Aubret, F. 2004. Aquatic locomotion and behaviour in two disjunct populations of Western Australian tiger snakes, *Notechis ater occidentalis*. *Australian journal of Zoology*, 52. 357-368.
- Balestrin, R. L., and Di-Bernardo, M. 2005. Reproductive biology of *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) (Serpentes, Colubridae) in southern Brazil. *The Herpetological Journal*, 15, 195-199.

- Batalha-Filho H. & Miyaki C.Y. 2011. Filogeografia da Mata Atlântica. *Revista da Biologia, Especial B*, 31–34.
- Begon, M., Townsend, C. R. H., John, L., Colin, R. T., and John, L. H. 2006. *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Bellini, G. P., Arzamendia, V., and Giraudo, A. R. 2013. Ecology of *Thamnodynastes hypoconia* in subtropical-temperate South America. *Herpetologica*, 69, 67-79.
- Bernarde, P. S., Moura-Leite, J. C., Machado, R. A., and Kokobum, M. N. C. 2000. Diet of the colubrid snake, *Thamnodynastes strigatus* (Günther, 1858) from Paraná State, Brazil, with field notes on anuran predation. *Revista Brasileira de Biologia*, 60, 695-699.
- Cassimiro, J. 2003. Geographic distribution: *Tantilla boipiranga* (NCN). *Herpetol. Rev.* 34:390.
- Boldrini-Franca, J., Correa-Netto, C., Silva, M. M., Rodrigues, R. S., De La Torre, P., Perez, A., and Sanz, L. 2010. Snake venomomics and antivenomics of *Crotalus durissus* subspecies from Brazil: assessment of geographic variation and its implication on snakebite management. *Journal of Proteomics*, 73(9), 1758-1776.
- Butlin, R., Bridle, J., & Schluter, D. 2009. *Speciation and patterns of diversity*. Cambridge University Press.
- Cadle, J. E., & Greene, H. W. 1993. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of Neotropical snake assemblages. *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. University of Chicago Press, Chicago, 281-293.
- Calvanese, V. C., Silva, A. M. M. S., Santos, F. S., Pereira M. 2014. Breve síntese da situação taxonômica dos Quilópodes (Myriapoda, Arthropoda) e identificação dos gêneros do Brasil. *Scientia Vitae*, Vol II, Nº 6.
- Campbell, J. A., and Solorzano, A. 1992. The distribution, variation, and natural history of the middle American montane pitviper, *Porthidium godmani*. v. 22, pp. 3-250. Selva: Tyler, TX.
- Clark JR, D. R. 1970. Loss of the left oviduct in the colubrid snake genus *Tantilla*. *Herpetologica*, p. 130-133.
- Cobb, V. A. 2004. Diet and prey size of the flathead snake, *Tantilla gracilis*. *Copeia*, 397-402.

- Colli, G. R., Accacio, G. D. M., Antonini, Y., Constantino, R., Franceschinelli, E. V., Laps, R. R., and Wiederhecker, H. C. 2003. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 317-324.
- Cundall, D., and H. W. Greene. 2000: Feeding in snakes. *Feeding: Form, Function, and Evolution in Tetrapod Vertebrates*: 293-333.
- Cunha, O.R. and Nascimento, F.B. 1978. Ofídios da Amazônia. X – As Cobras da Região Leste do Pará. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 31: 1-218.
- Di-Bernardo, M. 1998. História natural de uma comunidade de serpentes da borda oriental do Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul, Brasil. 123 f (Doutorado em Biociências)–Universidade Estadual Paulista, Rio Claro).
- Dodd, C. K., JR. 2001. Strategies for snake conservation; pp.363-393. In: R. A. Seigel and J. T. Collins (Eds.), *Snakes: Ecology and Behaviour*. Reprint of First Ed. The Blackburn Press, Caldwell, New Jersey.
- Dowling, H.G., 1975. A provisional classification of snakes. In: Dowling, H.G. (Ed.), (1974) *Yearbook of Herpetology*. HISS, New York, pp. 167–170.
- Dunham, A. E., and Miles, D. B. 1985. Patterns of covariation in life history traits of squamate reptiles: the effects of size and phylogeny reconsidered. *American Naturalist*, 231-257.
- Easterla, D. A. 1975. Reproductive and ecological observations on *Tantilla rubra cucullata* from Big Bend National Park, Texas (Serpentes: Colubridae). *Herpetologica*, 31, 234-236.
- Fitch, H. S. 1982. Reproductive cycles in tropical reptiles. Museum of Natural History, University of Kansas.
- Fitch, H. S. 1985. Variation in clutch and litter size in New World reptiles (No. 59 UNI).
- França, F. G. R., and Braz, V. D. S. 2013. Diversity, activity patterns, and habitat use of the snake fauna of Chapada dos Veadeiros National Park in Central Brazil. *Biota Neotropica*, 13, 74-84.

- França F. G. R., Mesquita D.O., Nogueira C.C. and Araújo A. F. B. 2008. Phylogeny and ecology determine morphological structure in a snake assemblage in the central Brazilian Cerrado. *Copeia* 23–38.
- Garda, A. A., Costa, G. C., França, F. G., Giugliano, L. G., Leite, G. S., Mesquita, D. O., and Vitt, L. J., 2012. Reproduction, body size, and diet of *Polychrus acutirostris* (Squamata: Polychrotidae) in two contrasting environments in Brazil. *Journal of Herpetology*, 46, 2-8.
- Giraud, A. R., Arzamendia, V., Bellini, G. P., Bessa, C. A., and Costanzo, M. B. 2014. Ecología de una gran serpiente sudamericana, *Hydrodynastes gigas* (Serpentes: Dipsadidae). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 1206-1216.
- Greene, H. W. 2000. Snakes: The Evolution of Mystery in Nature. Univ. of California Press.
- Gregory, P. T., and Larsen, K. W. 1993. Geographic variation in reproductive characteristics among Canadian populations of the common garter snake (*Thamnophis sirtalis*). *Copeia*, 946-958.
- Hasegawa, M. 1989. Geographic variation in food habits, body size and life history traits of the snakes on the Izu Islands. *Current Herpetology in East Asia*, 414-432.
- IBGE, 1985. Atlas Nacional do Brasil: Região Nordeste. Rio de Janeiro: IBGE.
- Knysak, I., Martins, R. and Myriapoda. IN: Joly, C. A., Bicudo, C. E. (OrgS.), 1999. Invertebrados Terrestres - Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do Conhecimento ao Final do Século XX. São Paulo: FAPESP, v. 5, p. 65-72.
- Köppen, W. 1918. Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag und Jahreslauf. *Petermanns Geogr. Mitt.* 64: 193-203, 243-248.
- Krol, M. S., Jaeger, A., Bronstert, A., and Krywkow, J. 2001. The semi-arid integrated model (SIM), a regional integrated model assessing water availability, vulnerability of ecosystems and society in NE-Brazil. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere*, 26, 529-533.
- Leal, I. R., and Da-Silva, J. M. C. 2003. Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária UFPE.
- Leal, I., Silva, J.M.C., Tabarelli, M. and Lacher JR., T.E. 2005. Mudando o rumo da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste brasileiro. *Megadiversidade*, 1:139-146.

- Leão, R.A.O., Teixeira, A.S., Andrade, E.M. and Oliveira, F. 2004. Automatic delimitation and characterization of a catchment located at the Fazenda Experimental do Vale do Curu in Pentecoste County, Brazil. *Revista Ciência Agronômica*, 35(1):26-35.
- Lima, P. J., and Heckendorff, W. D. 1985. Climatologia. Atlas geográfico do Estado da Paraíba, 34-43.
- Lind, A. J., and Welsh, H. H. 1994. Ontogenetic changes in foraging behaviour and habitat use by the Oregon garter snake, *Thamnophis atratus hydrophilus*. *Animal Behaviour*, 48, 1261-1273.
- Marques, O.A., and G. Puerto. 1998. Feeding, reproduction and growth in the Crowned Snake *Tantilla melanocephala* (Colubridae), from south-eastern, Brazil. *Amphibia-Reptilia* 19:311-318.
- Marques, O.A.V. 1998. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da mata atlântica, na região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Marques, O.A.V. 2002. Natural history of the coral snake *Micrurus decoratus* (Elapidae) from the Atlantic Forest in Southeast Brazil, with comments on possible mimicry. *Amphibia-Reptilia*. 22:228-232.
- Marques, O.A.V., Eterovic, A., Strüssmann, C. and Sazima, I. 2005. *Serpentes do Pantanal. Guia ilustrado*. Ribeirão Preto: Holos Editora Ltda. 179 p.
- Martins, M. R. C. and Oliveira, M. E. 1999. Natural history of snakes in forest of the Manaus, central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*. 6:78-150.
- Mata-Silva, V., and Wilson, L. D. 2016. The taxonomic status of *Tantilla marcovani* Lema 2004 (Squamata: Colubridae). *Zootaxa*, 4092, 421-425.
- Mayr, E. 1977. Darwin and natural selection: How Darwin may have discovered his highly unconventional theory. *American Scientist*, 65(3), 321-327.
- Mesquita, D.O., and Colli, G. R. 2003. The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a neotropical savanna. *Journal of Herpetology*, 37, 498-509.
- Mesquita, D.O., and Colli, G.R. 2010. Life history patterns in tropical South American lizards. *In Reproducción en reptiles: morfología, ecología y evolución. Edited by O. Hernández-Gallegos, F.R. Méndez de la Cruz, and*

- J.F. Méndez-Sánchez. Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México, México. pp. 45–71.
- Minelli, A. (ed). 2011. The Myriapoda. Treatise on Zoology-Anatomy, Taxonomy, Biology. vol. 1. A. Minelli (ed.). Brill. Leiden-Boston. 538 pp
- Morellato, L. P. C., and Haddad, C. F. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32, 786-792.
- Nimer, E. 1972. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica. *Revista Brasileira de Geografia* 34: 3-51.
- Nimer, E. 1989. Climatologia da região Sul. In *Climatologia do Brasil* (E. Nimer, ed). IBGE - Depto. de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, p. 195-264.
- Núñez, V., Cid, P., Sanz, L., De-La-Torre, P., Angulo, Y., Lomonte, B., and CALVETE, J. J. 2009. Snake venomomics and antivenomics of *Bothrops atrox* venoms from Colombia and the Amazon regions of Brazil, Perú and Ecuador suggest the occurrence of geographic variation of venom phenotype by a trend towards paedomorphism. *Journal of Proteomics*, 73(1), 57-78.
- Pearson, D., Shine, R., and Williams, A. 2002. Geographic variation in sexual size dimorphism within a single snake species (*Morelia spilota*, Pythonidae). *Oecologia*, 131, 418-426.
- Pianka, E. R. 1974. *Evolutionary Ecology*. New York, Harper and Row. 356p.
- Pianka, E. R. 1994. Comparative ecology of *Varanus* in the Great Victoria desert. *Australian Journal of Ecology*, 19, 395-408.
- Pizzatto, L., and Marques, O. A. 2002. Reproductive biology of the false coral snake *Oxyrhopus guibei* (Colubridae) from southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 23(4), 495-504.
- Pizzatto, L., Cantor, M., Oliveira, J. L., Marques, O. A. V. ,Capovilla, V. and Martins, M. 2008. Reproductive ecology of dipsadine snakes, with emphasis on South American species. *Herpetologica*, 64: 168-179
- Porto, K.C., Cabral, J.J.P. and Tabarelli, M. 2004. *Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia, e Conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.
- Pough, F. H., and Groves, J. D. 1983. Specializations of the body form and food habits of snakes. *American Zoologist*, 23, 443-454.

- Prado, D. E. 2003. As Caatingas da América do Sul. In.: Leal, I. R. and Tabarelli, M. (Eds.) Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária: UFPE.
- Prado, D. 2005. As Caatingas da América do Sul, p. 3-73. In: Ecologia e Conservação da Caatinga. (Leal I. R., Tabarelli, M. and Silva, J. M. C., Eds.). Recife: Editora da UFPE, 2005. 806p.
- Ribeiro, M. C., Metzger, J. P., Martensen, A. C., Flávio Jorge Ponzoni, F. J. and Hirota M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142, 1141–1153.
- Ricklefs, R. E., and Miles, D. B. 1994. Ecological and evolutionary inferences from morphology: an ecological perspective. *Ecological Morphology: Integrative Organismal Biology*. University of Chicago Press, Chicago, 101, 13-41.
- Santana, G. G., Vieira, W. L. S., Pereira-Filho, G. A., Delfim, F. R., Lima, Y. C. C. and Vieira, K. S. 2008. Herpetofauna em um fragmento de Floresta Atlântica no Estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas*, Florianópolis, 21, 1. 75-84.
- Santos, A. M. M. D. 2006. Flora do Centro de Endemismo Pernambuco: Biogeografia e Conservação. (2006). 157 p. Tese (Doutorado em Botânica). Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Santos-Costa, M. C., Prudente, A. L., and Di-Bernardo, M. 2006. Reproductive biology of *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758) (Serpentes, Colubridae) from eastern Amazonia, Brazil. *Journal of Herpetology*, 40, 553-556.
- Savitzky, A. H. 1983. Coadapted character complexes among snakes: fossoriality, piscivory, and durophagy. *American Zoologist*, 23, 397-409.
- Shine, R., and Webb, J. K. 1990. Natural history of Australian typhlopoid snakes. *Journal of Herpetology*, 357-363.
- Shine, R. 1977. Reproduction in Australian elapid snakes II. Female reproductive cycles. *australian Journal of Zoology*, 25, 655-666.
- Shine, R. 1988. Food habits and reproductive biology of small Australian snakes of the genera *Uroechis* and *Suta* (Serpentes, Elapidae). *Journal of Herpetology* 22: 307-315
- Shine, R. and Qualls, F. J. 1998. Geographic variation in lizard phenotypes: The importance of incubation temperatures. *Biological Journal of the Linnean Society* 64:477-491.

- Shine, R. 1993. Sexual dimorphism in snakes. In: Seigel, R. A. and Collins, J. T., 1993. Snakes: Ecology and Behavior. New York: McGraw-Hill, Inc., p. 49-86.
- Shine, R. 1994. Sexual size dimorphism in snakes revisited. *Copeia* 1994:326-346.
- Solórzano-López, A., Wilson, L. D., and Porras, L. W. 2012. *Tantilla reticulata* (Lined Crowned Snake). Diet. *Herpetological Review.*, 43, 153.
- Taylor, E. N., Malawy, M. A., Browning, D. M., Lemar, S. V., and Denardo, D. F. 2005. Effects of food supplementation on the physiological ecology of female western diamond-backed rattlesnakes (*Crotalus atrox*). *Oecologia*, 144, 206-213.
- Tinkle, D. W., and Dunham, A. E. 1986. Comparative life histories of two syntopic sceloporine lizards. *Copeia*, 1-18.
- Todd, B. D., Wilson, J. D., Winne, C. T., Semlitsch, R. D., and Gibbons, J. W. 2008. Ecology of the southeastern crowned snake, *Tantilla coronata*. *Copeia*, 2008, 388-394.
- Vanzolini, P. E. 1948. Notas sobre os ofídios e lagartos da Cachoeira de Emas, no município de Pirassununga, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, 8, 377-400.
- Vanzolini, P. E. 2002. An aid to the identification of the South American species of *Amphisbaena* (Squamata, Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo), 42, 351-362.
- Veloso, H.P., Filho, A.L.R.R. and Lima, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal. IBGE, Rio de Janeiro.
- Velloso, A. L. 2002. Ecorregiões propostos para o bioma da caatinga. Instituto de Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil. Recife. Associação Plantas do Nordeste.
- Vitt, L. J. and Colli, G. R. 1994. Geographical ecology of a neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, 72, 1986-2008.
- Vitt, L. J. and Vangilder, L. D. 1983. Ecology of a snake community in northeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, 4, 273-296.
- Vitt, L.J., Zani, P.A., Ávila-Pires, T.C.S. and Esposito, M.C. 1998B. Geographical ecology of the gymnophthalmid lizard *Neusticurus ecpleopus* in the Amazon rainforest. *Canadian Journal of Zoology* 76: 1671-1680.

- Vitt, L. J. 1992. Diversity of reproductive strategies among Brazilian lizards and snakes: the significance of lineage and adaptation, p. 135–149. In: Reproductive Biology of South American Vertebrates. W. C. Hamlett (ed.). Springer-Verlag, New York.
- Webb, J. K., Shine, R., Branch, W. R., and Harlow, P. S. (2000). Life history strategies in basal snakes: reproduction and dietary habits of the African thread snake *Leptotyphlops scutifrons* (Serpentes: Leptotyphlopidae). Journal of Zoology, 250(3), 321-327.
- Webb, J. K., Brown, G. P., and Shine, R. 2001. Body size, locomotor speed and antipredator behaviour in a tropical snake (*Tropidonophis mairii*, Colubridae): the influence of incubation environments and genetic factors. Functional Ecology, 15, 561-568.

Tabela 1. Morfologia de fêmeas e machos maduros de *Tantilla melanocephala*, dos biomas de Floresta Atlântica e Caatinga, com média e desvio padrão ($\pm$ SD). A variação da amplitude e o número de espécimes estudados para cada parâmetro (N). CRC = comprimento rostro-cloacal; CCAU = comprimento caudal; CTOT = comprimento total; CCAB = comprimento da cabeça; LCAB = largura da cabeça; ALCAB = altura da cabeça; DEN = distância entre narinas; DOL = diâmetro do olho; AC = altura do corpo; LC = largura do corpo; VS = escamas ventrais; SC = escamas caudais.

Fêmeas			Machos	
	Atlântica	Caatinga	Atlântica	Caatinga
CRC	230,0 $\pm$ 27,83 (175-303; N=74)	232,0 $\pm$ 36,24 (180-349; N=40)	215,0 $\pm$ 20,49 (170-263; N=77)	226,0 $\pm$ 33,75 (160-313; N=42)
CCAU	63,5 $\pm$ 8,61 (43-84; N=60)	66,0 $\pm$ 11,29 (45-90; N=36)	67,0 $\pm$ 7,78 (51-87; N= 70)	70,0 $\pm$ 13,78 (43-91; N=36)
CTOT	289,0 $\pm$ 33,36 (218-380; N=60)	295,0 $\pm$ 41,24 (229-367; N=36)	281,0 $\pm$ 26,21 (226-337; N=70)	288,0 $\pm$ 44,70 (206-385; N=36)
CCAB	8,47 $\pm$ 1,09 (6-11,37; N=74)	9,12 $\pm$ 1,32 (7,27-13,6; N=40)	8,4 $\pm$ 0,79 (6,38-10,50; N=77)	9,45 $\pm$ 1,20 (6,80-13; N=42)
LCAB	4,97 $\pm$ 0,62 (3,6-6,54; N=74)	4,88 $\pm$ 0,81 (3,81-8,01; N=40)	4,93 $\pm$ 0,43 (4-5,81; N=77)	5,25 $\pm$ 0,69 (3,57-7,11; N=42)
ALCAB	3,67 $\pm$ 0,72 (2,34-5,61; N=74)	3,53 $\pm$ 0,82 (2,44-6,69; N=40)	3,71 $\pm$ 0,74 (2,73-8,20; N=77)	4,02 $\pm$ 0,76 (2,40-5,84; N=42)
DEN	2,02 $\pm$ 0,32 (0,92-2,82; N=74)	2,08 $\pm$ 0,39 (1,57-3,6; N=40)	2,03 $\pm$ 0,24 (1,48-2,51; N=77)	2,27 $\pm$ 0,37 (1,24-3,13; N=42)
DOL	1,1 $\pm$ 0,19 (0,84-1,7; N=74)	1,16 $\pm$ 0,21 (0,87-1,83; N=40)	1,12 $\pm$ 0,18 (0,76-1,56; N=77)	1,21 $\pm$ 0,23 (0,74-2,20; N=42)
AC	5,04 $\pm$ 1,10 (2,3-8,25; N=74)	5,27 $\pm$ 1,32 (2,19-8,44; N=40)	4,98 $\pm$ 1,0 (0,92-7,40; N=77)	5,90 $\pm$ 1,02 (3,80-7,59; N=42)
LC	5,55 $\pm$ 0,87 (3,95-7,6; N=74)	5,56 $\pm$ 1,10 (4,3-8,86; N=40)	5,54 $\pm$ 0,88 (0,79-7; N=77)	6,22 $\pm$ 0,97 (3,90-8,56; N=42)
VS	153,0 $\pm$ 6,69 (135-167; N=74)	152,5 $\pm$ 5,82 (142-169; N=40)	146,0 $\pm$ 4,75 (134-158; N=77)	146,0 $\pm$ 7,46 (134-160; N=42)
SC	50,0 $\pm$ 4,72 (43-63; N=60)	53,0 $\pm$ 5,70 (44-67; N=36)	56,0 $\pm$ 4,13 (42-63; N=70)	55,5 $\pm$ 6,71 (41-67; N=36)

Tabela 2, Composição da Dieta de *Tantilla melanocephala* em ambientes de Caatinga e Floresta Atlântica, NE = Número de estômagos analisados, N = Número de ocorrências, F% = Frequência relativa de ocorrência, V = Volume dos itens alimentares, V% = Valor relativo do volume do item,

Caatinga (NE = 58)					Floresta Atlântica (NE = 96)			
Item Alimentar	N	F%	V (mm ³)	V%	N	F%	V (mm ³)	V%
Classe Chilopoda								
Ordem Scolopendromorpha								
Família Cryptopidae								
Cryptops	1	6,00	70	9,00	-	-	-	-
Família Scolopendridae								
Arthrorabdus	-	-	-	-	1	4,00	87,17	26,00
Otostigmus	-	-	-	-	1	4,00	27,11	8,00
Scolopendra	6	38,00	442,24	59,00	2	8,00	127,42	39,00
Item Partido	6	38,00	231,72	32,00	2	8,00	88,43	27,00
Material Digerido	3	19,00	-	-	19	76,00	-	-
Total	16		743,96		25		330,13	



Figure 1, *Tantilla melanocephala* (A) da Floresta Atlântica do Nordeste, proveniente da cidade de Rio Tinto, Paraíba, Brasil, e (B) da Caatinga, proveniente da cidade de Buíque, Pernambuco, Brasil.

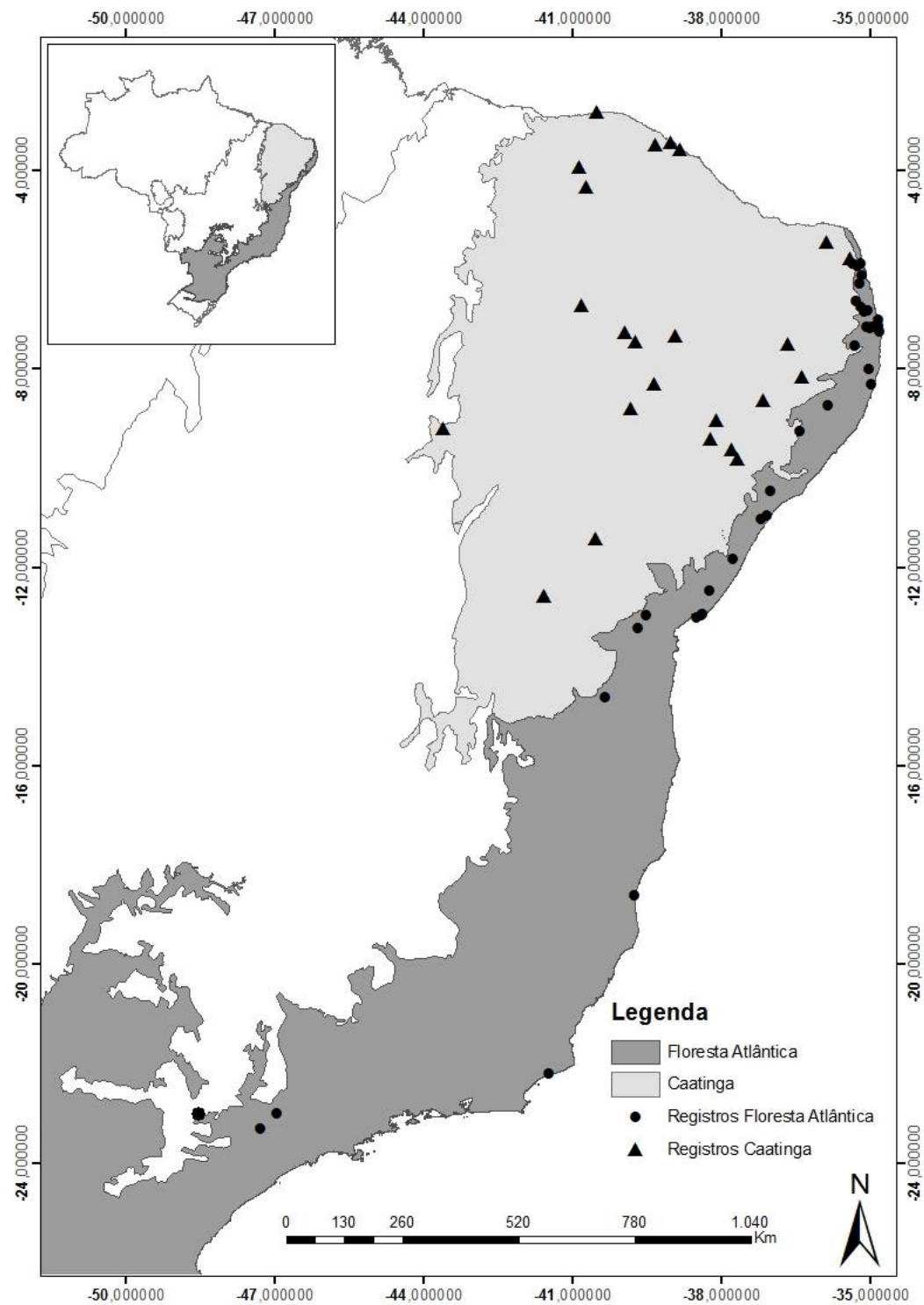


Figura 2. Locais de coleta dos espécimes de *Tantilla melanocephala*, utilizados no presente estudo.

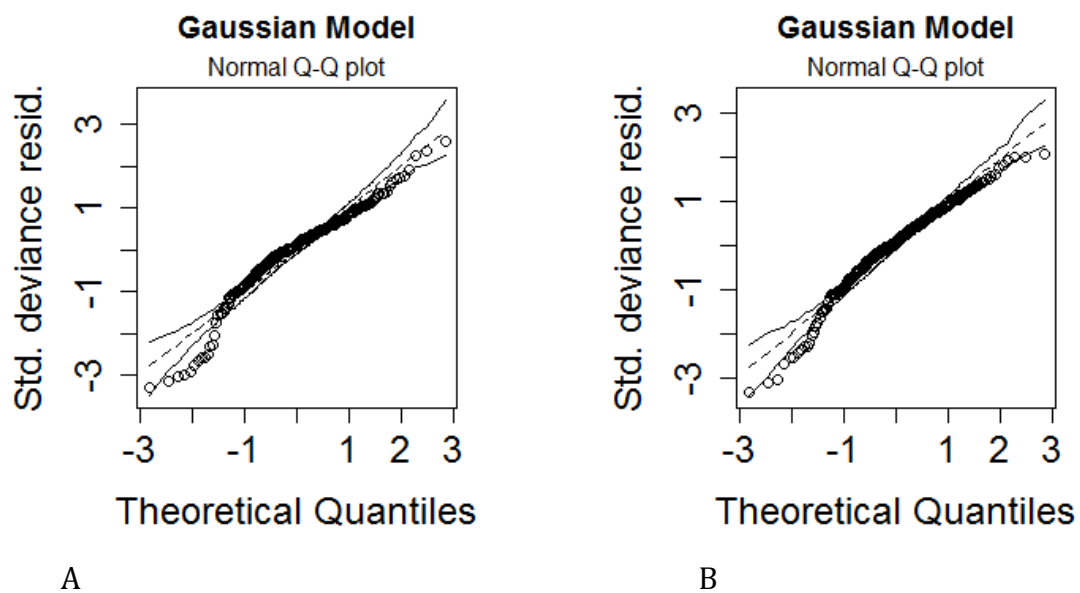


Figura 3, Parâmetros de dispersão dos pontos em relação ao envelope definido pelo teste GLM (General Linear Model) utilizado para a família Gaussian, (A) Dispersão referente ao GLM realizado para teste de CRC (Comprimento rostro-cloacal), (B) Dispersão referente ao GLM realizado para teste de CCAU (Comprimento caudal).

Apêndice I

AD10050; AD10418; AD11012; AD11423; AD5822; AD9638; AD9676; C00460; C00463; C01005; C01319; C01322; C02014; C02280; C02307; C03167; C03532; C03533; CHUFPB11434; CHUFPB11753; CHUFPB11754; CHUFPB12571; CHUFPB13439; CHUFPB13440; CHUFPB13441; CHUFPB13442; CHUFPB13443; CHUFPB13444; CHUFPB13445; CHUFPB13446; CHUFPB13447; CHUFPB13448; CHUFPB13449; CHUFPB13450; CHUFPB13451; CHUFPB13452; CHUFPB13453; CHUFPB13454; CHUFPB13455; CHUFPB13456; CHUFPB13457; CHUFPB13458; CHUFPB14916; CHUFPB04588; CHUFPB04589; CHUFPB04590; CHUFPB04591; CHUFPB04592; CHUFPB04593; CHUFPB04594; CHUFPB04595; CHUFPB04596; CHUFPB04598; CHUFPB04599; CHUFPB04600; CHUFPB04601; CHUFPB04602; CHUFPB04603; CHUFPB04605; CHUFPB04606; CHUFPB04607; CHUFPB04608; CHUFPB04609; CHUFPB04610; CHUFPB05815; CHUFPB05816; CHUFPB05881; CHUFPB05882; CHUFPB05890; CHUFPB05892; CHUFPB05893; CHUFPB08851; CHUFPB08852; CHUFPB08853; CHUFPB08854; CHUFPB09220; FSAD2534; FSAD2826; FSAD2863; FSAD2875; FSAD4027; FSAD6032; FSAD6069; FSAD6572; FSAD6673; FSAD7284; FSAD7399; FSAD8191; FSAD8954; FSAD8955; FSAD9212; GU029; GU003; GU035; GU038; GU043; GU046; GU047; GU048; GU055; GU056; GU060; GU009; MNRJ7873; MNRJ7874; MNRJ7876; MNRJ11287; MNRJ17331; MNRJ17332; MNRJ17333; MNRJ17334; MNRJ17335; MNRJ17336; MNRJ17502; MNRJ17504; MNRJ19329; MNRJ19426; MNRJ19427; MNRJ19428; MNRJ19429; MNRJ19430; MNRJ19431; MNRJ19432; MNRJ19884; MNRJ20381; MNRJ23863; MNRJ23864; MNRJ24692; MNRJ25320; MNRJ25909; MNRJ25910; MNRJ25913; RF003; RF010; RF078; RF129; RF139; RF162; RT1016; RT1021; RT1025; RT1026; RT1030; RT146; RT151; RT152; RT161; RT194; RT196; RT197; RT204; RT218; RT231; RT241; RT242; RT243; RT255; RT285; RT290; RT301; RT31; RT313; RT314; RT32; RT33; RT337; RT376; RT377; RT407; RT412; RT439; RT466; RT048; RT513; RT574; RT575; RT582; RT591; RT668; RT669; RT756; RT766; RT781; RT798; RT837; RT853; RT854; RT855; RT856; RT857; RT86; RT874; RT880; RT887; RT893; T898; RT903; RT906; RT915; RT924; RT925; RT966; RT984; UFBA625; UFBA1173; UFBA1174; UFBA1310; UFBA1578; UFBA1594; UFBA1726; UFBA1727; UFBA1794; UFBA1905; UFBA1940; UFBA1949; UFBA2001; UFBA2178; UFBA2307; UFBA2516; URCA03346; URCA03347; URCA03348; URCA03349; URCA03350; URCA04810; URCA05077; URCA05642; URCA05644; URCA05665; URCA05666; URCA05708; URCA05709; URCA05712; URCA05713; URCA05715; URCA05716; URCA05720; URCA05733; URCA05734; URCA05735; URCA05738; URCA05755; URCA05756; URCA06402; URCA06788; URCA10238; URCA11277; URCA11278; URCA11280; URCA11592; URCA11593; URCA11594.