



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI
PRÓ- REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO - PRPI

Samuel Cardozo Ribeiro

Siape: 2317478

A estruturação das comunidades de lagartos em diferentes fisionomias da Chapada do Araripe e seu efeito na riqueza e abundância de helmintos associados

Crato, CE
2019

Introdução

As espécies em uma comunidade (assembléias) podem ser organizadas de uma maneira estruturada. Esta estruturação abrange todas as formas pelas quais os membros de uma comunidade se relacionam e interagem uns com os outros e com o ambiente, bem como as propriedades ao nível da comunidade originadas dessas interações, tal como estrutura trófica, fluxo energético, abundância e riqueza de espécies, entre outras (Pianka 1973; Vitt & Zani 1998b, 1998a). De uma maneira objetiva, a estrutura de uma comunidade pode ser definida como um padrão não randômico na utilização dos recursos dentro dessa comunidade (Winemiller & Pianka 1990), e podem ser observadas pela utilização de simuladores estatísticos, que utilizam modelos nulos (Gotelli & Graves 1996).

A busca por fatores que melhor expliquem os padrões de uso dos recursos nas comunidades naturais, tem sido exaustivamente explorada em estudos de ecologia de comunidades (Roughgarden 2009; Vellend 2010), sendo lagartos frequentemente utilizados e considerados como bons modelos experimentais (e.g., Pianka 1973; Schoener 1974; Vitt et al. 2003; Mesquita et al. 2006a, b; Rabosky et al. 2011). Eventos estocásticos (eventos neutros) (Connor & Simberloff 1979, Bell 2001), e determinísticos (ecológicos e/ou históricos) (Roughgarden 1983; Gotelli & McCabe 2002), ou mesmo um contínuo entre ambos (sensu Wiens 1984) foram sugeridos como responsáveis pela formação e estruturação das comunidades. Assim, processos evolutivos regionais (Brooks & McLennan 1993), tal como seleção, dispersão e especiação (Roughgarden 2009; Vellend 2010), ou mesmo processos ecológicos (locais), como os de interação antagonista, como competição e predação, receberam especial atenção durante muito tempo (e.g., Pianka 1973; Wiens 1977; Dunham 1983). Uma série de modelos teóricos preditivos foram apresentados, reformulados, testados em laboratório e em campo, sobre os mais diversos aspectos do nicho (Tilman 1982; Chase & Leibold 2003; Roughgarden 2009; Vellend 2010), na tentativa de explicar a organização e os padrões de diversidade e co-ocorrência dos táxons dentro de comunidades. Por outro lado, o efeito de processos de interação positiva (e.g., mutualismo) foram também indicados como modulador das comunidades (Alexandrou et al. 2011), incluindo ainda, o efeito de processos históricos (filogenéticos), que tem sido nas últimas décadas amplamente incorporados e elucidativos em estudos sobre ecologia de comunidades (Losos 1994, 1996; Vitt et al. 1999; Webb et al. 2002; Mesquita et al. 2006a, b; Werneck et al. 2009; Rabosky et al. 2011).

O interesse na ecologia de comunidades de parasitas tem aumentado continuamente desde a década de 80, principalmente no que diz respeito a estudos que buscam identificar processos responsáveis pela criação de padrões dentro das comunidades (Aho 1990; Brito et al. 2014). Visões empíricas e teóricas sobre a organização das comunidades de parasitas helmintos foram exploradas por uma série de autores (Holmes & Price 1980, 1986; Holmes, 1983, Brito et al. 2014), identificando entre outros aspectos, que processos operando em larga escala, podem determinar o que acontece localmente (e.g. Holmes, 1987; Holmes & Price 1986; Kennedy et al. 1986). A maioria das previsões foram desenvolvidas através de estudos comparativos, sobretudo utilizando peixes e aves, sendo novos grupos de hospedeiros, tais como os répteis, considerados por Aho (1990) interessantes para o entendimento de muitos dos mecanismos que podem afetar a estrutura da comunidade de parasitas. As interações competitivas são consideradas uma importante força seletiva, no que concerne a determinação na estrutura da comunidade de parasitas (Schad 1963), sendo considerado ainda, a importância da abundância de hospedeiros e as preferências por habitats, como um dos determinantes da riqueza da comunidade (e.g.;

Campbell 1968; Dunbar & Moore 1979; Goater et al. 1987; Brito et al. 2014), incluindo ainda, o grau de parentesco entre os hospedeiros (efeito filogenético), como também responsável pela composição de espécies de parasitas (Brito et al. 2014).

A comparação entre sistemas ecológicos independentes, mas ainda similares, é uma das mais fortes ferramentas para o entendimento do resultado evolutivo sobre o estabelecimento das comunidades (Pianka 1973). Principalmente considerando que comunidades com diferente tempo de estabelecimento, podem refletir ajustes históricos na sua organização, onde um maior tempo de coexistência entre os táxons concorrentes, aumenta a possibilidade de ajustes na segregação por recursos, permitindo uma maior organização das comunidades. Essa organização pode também ser investigada sobre a abordagens de teias (redes) tróficas, que são capazes de indicar o fluxo de energia dentro e entre ecossistemas, sendo tal entendimento, uma parte significativa dos processos que envolvem a organização das comunidades, o que torna essa ferramenta uma das mais atuais e úteis nos estudos de ecologia (e.g. Lafferty et al. 2006; Rezende et al. 2009; Brito et al. 2014).

As comunidades de lagartos da região do Araripe estão sob efeito do mesmo *pool* regional de espécies (Ribeiro et al. 2012) e macroclima (semi-árido), ao tempo que estão estabelecidas em terrenos com diferente história geológica (estratigrafia) e tempo de estabelecimento (Assine 1992; Andrade-Lima 1982; Silva 2011; Behling et al. 2000). Sendo assim, essas comunidades puderam fornecer uma interessante abordagem comparativa sobre o entendimento dos processos que atuam na organização das comunidades de lagartos na região semi-árida do nordeste do Brasil (Ribeiro 2014), sendo a infracomunidade de parasitas que estão associados a cada comunidade de lagartos (hospedeiros), um foco ainda não investigado, e que pode revelar uma importante contribuição científica ao tema.

Buscando determinar a composição e distribuição das espécies de lagartos em três diferentes ambientes (fisionomias) da Chapada do Araripe, sul do estado do Ceará, Brasil, e utilizando dados de dieta e uso dos microhábitats, Ribeiro (2014) investigou o papel das interações (modelos nulos), e a influência dos componentes históricos e ecológicos sobre o grau de estruturação das comunidades. Os níveis de estruturação (uso não randômico dos recursos) entre as comunidades foram comparados, de modo a buscar padrões que refletissem a influência do tempo de estabelecimento/isolamento das comunidades, sobre o padrão de organização das mesmas. Os resultados obtidos nesse estudo (Ribeiro, 2014), indicaram que todas as comunidades estudadas estavam estruturadas no que concerne a participação de recursos alimentares e microhábitats. Contudo, em graus diferentes, sendo as comunidades estabelecidas nos enclaves, aquelas com maior grau de organização, em relação a matriz circundante de Caatinga, sendo inclusive identificado um forte efeito da filogenia (efeito histórico), e da atuação de filtros ambientais locais (efeito ecológico) que permitiram um superior grau de organização na comunidade estabelecida no ambiente de Cerrado, no topo da Chapada do Araripe. Assim, esse cenário encontrado no que concerne a organização das comunidades de lagartos, permite uma investigação acurada do efeito da participação de recursos nas comunidades de hospedeiros, sobre a comunidade de parasitas, permitindo a identificação de possíveis fatores que determinem a riqueza e abundância de parasitas em comunidades naturais locais, estabelecidas a partir do mesmo pool regional, em diferentes ambientes, e se essas diferenças na organização da comunidade de hospedeiros determinam diferenças nas redes tróficas (hospedeiro x parasitas) em cada ambiente.

Objetivos e metas:

Ampliar o conhecimento sobre a diversidade de endoparasitas em lagartos no Nordeste do Brasil, buscando compreender como estão estruturadas três comunidades de helmintos parasitas de lagartos, estabelecidas em diferentes fisionomias da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil, e a relação entre o grau de estruturação das comunidades de hospedeiros (lagartos), sobre as comunidades de parasitas.

Objetivos específicos:

- 1- Identificar as espécies de helmintos presentes no trato gastrointestinal e pulmonar de três diferentes comunidades de lagartos na região do Araripe, Nordeste, Brasil.
- 2- Obter dados ecológicos, tais como taxas de infecção (prevalência e intensidade média de infecção), riqueza e abundância de parasitas em cada comunidade.
- 3- Comparar os dados ecológicos obtidos para as comunidades de parasitas, com o grau de organização das comunidades de hospedeiros (definido em Ribeiro 2014), buscando identificar relações de causa e efeito, entre ambas.

Metas, Contribuições e Impacto Científico

A presente proposta de projeto visa fomentar a ciência nacional, seja pela capacitação de profissionais pesquisadores, desde alunos de Iniciação Científica, até a participação de alunos de Pós Graduação. O conjunto de dados que podem ser obtidos do presente projeto, permite a possibilidade de diversas publicações inéditas, as quais são temas importantes dentro da linha de pesquisa em Biodiversidade, mais precisamente no que concerne a Ecologia de Populações e de Comunidades, sub áreas da Ecologia. A proposta aborda desde assuntos clássicos, como riqueza e abundância de espécies, até as mais novas e proeminentes ferramentas de investigação, como análises de redes de interação, que figura entre diversas pesquisas publicadas em periódicos de alto impacto científico. A proposta abrange ainda a Parasitologia de animais silvestres, uma Sub área da Zoologia, que tem crescido consideravelmente na região neotropical, inclusive no Brasil.

Material e Métodos

A região do Araripe, nordeste do Brasil, é um cenário que envolve um conjunto de ambientes situados ao longo de diferentes altitudes dentro da Bacia Sedimentar do Araripe, a mais extensa das bacias interiores do Nordeste do Brasil, e um dos principais depósitos fossilíferos do Cretáceo. No interior dessa bacia, situa-se a Chapada do Araripe como um relevo tabular soerguido, resultado da erosão de uma sequência sedimentar (600 a 700 metros de espessura) (Assine 1992). Ela pode ser dividida em três zonas, a Zona de Chapada (no topo), onde ocorre o Cerrado, Zona de Talude na encosta, e a Zona de Pediplano, nas áreas de menor altitude, sendo que cada zona possui características peculiares do ponto de vista de litologia, microclima, hidrografia e vegetação (Assine 1992; Andrade-Lima 1960), e ainda, um arranjo diferenciado na composição de espécies

de lagartos entre as diferentes fisionomias (Vanzolini 1981; Ribeiro et al. 2012; Ribeiro 2014).

Três diferentes ambientes foram estudados (um em cada zona de altitude), e cada um possui uma fitofisionomia própria, sendo elas, uma matriz circundante de Caatinga (situada a uma altitude de 200-400 m, Fig. 1A), e dois ambientes relictuais, a Mata-úmida (600-800 m, Fig. 1B), uma densa floresta representada por uma estreita faixa que ocorre apenas na encosta, e o Cerrado/Cerradão (800-900 m, Fig. 1C) localizado no topo. Estes dois últimos ambientes estão inseridos em uma maior altitude, onde ocorre condições mésicas, e assim menor temperatura que a matriz circundante de Caatinga (Costa et al. 2004), possuindo ainda, elementos de fauna e flora, típicas de outros grandes corpos de mata do Brasil, tal como a Amazônia e Cerrado (Willians & Vanzolini 1980; Vanzolini 1981; Costa et al. 2004; Ribeiro et al. 2012), evidenciando uma pretérita ligação, e posterior isolamento.

Os hospedeiros (lagartos) que serão utilizados no presente estudo, são os mesmos utilizados em Ribeiro (2014), que são aqueles coletados em uma área de Caatinga localizada no município de Várzea Alegre, Ceará, Brasil ($06^{\circ}52'20''S$, $39^{\circ}13'03''W$; 304 m altitude). Embora não esteja situada na Chapada do Araripe propriamente dita, ocorre dentro da bacia sedimentar do Araripe, e localiza-se a cerca de 45km da sua encosta. Apresenta uma vegetação com porte arbóreo/arbustivo, caducifólia, e apresenta inúmeros afloramentos rochosos (Fig. 1C). Ainda, uma área no ambiente de Cerrado, no topo da Chapada do Araripe, no município de Barbalha, Ceará, Brasil ($7^{\circ}21'55''S$, $39^{\circ}26'26''W$; 913 m altitude). Possui solo arenoso, altamente permeável, onde desenvolve-se uma vegetação florestal com grandes áreas inteiramente cobertas por uma vegetação mais alta e densa (Cerradão), além de porções mais baixas e abertas (cerrado) (Fig. 1A). A terceira área está situada na Mata-úmida localizada na encosta da Chapada do Araripe, o ponto utilizado também localiza-se em Barbalha ($7^{\circ}21'56''S$, $39^{\circ}19'42''W$; 760 m altitude). Nesse ambiente, a vegetação se desenvolve em um ambiente com solo pouco permeável e bastante fértil, e as centenas de fontes naturais de água que ressurgem nesta zona favorecem a permanência de uma vegetação florestal densa “pluvial” (Andrade-Lima 1960), incluindo uma grande densidade de palmeiras (Arecaceae) (Fig 1B). Apenas neste último ambiente serão realizadas novas coletas de lagartos, uma vez que foi o ambiente com um N amostral inferior aos demais, o que dificulta melhores inferências e comparações.

Para coleta de dados, serão utilizados 30 grupos de armadilhas de interceptação e queda com cerca guia, cada uma composta por quatro baldes de 30 l, enterrados no solo até a borda, e interligados por uma cerca guia (lona plástica), em uma disposição de “Y”, com um balde no centro, e três baldes em cada extremidade da lona. A amostragem terá duração de no mínimo 30 dias, divididos igualmente em duas excursões de coleta, uma na estação seca, e uma na estação chuvosa.

As armadilhas serão revisadas pelo menos uma vez ao dia e os animais coletados serão colocados em saco plástico e transportados até o laboratório de campo. Coletas ativas (diurnas e noturnas) serão também empregadas na busca por lagartos. Será utilizado para captura dos animais: arma de pressão (4 mm calibre), laços, estilingues e as mãos.

Os lagartos coletados vivos serão sacrificados com injeção de Tiopental, em seguida medidos (precisão 0,01mm), e fixados em formol a 10%, e após 48hs, lavados em

água corrente e preservados em álcool 70%. Os espécimes serão depositados na Coleção Herpetológica da Universidade Regional do Cariri (CH-URCA).

Todos os espécimes serão dissecados sob lupa estereoscópica, e todas as cavidades corporais, incluindo trato respiratório e gastrointestinal serão checadas para averiguação da presença de parasitas, que serão então contados, montados em lâminas semipermanentes com lactofenol, e analisados em microscópio de luz. Após a identificação taxonômica em menor nível possível, serão analisadas as taxas de infecção (prevalência e intensidade média de infecção), de acordo com as definições de (Bush et al. 1997). Será ainda contabilizado a riqueza e abundância de parasitas para cada hospedeiro, em cada comunidade. Para verificar se existe diferença na abundância de parasitas entre as comunidades, será realizado uma Manova.

A análise de redes será construída a partir dos dados biológicos dos lagartos em cada comunidade. Redes bipartidas serão formadas pelas espécies de parasitas, categorias de itens alimentares, e microhabitat utilizados. Será examinado a modularidade da rede (e.g. Brito et al. 2014) entre lagartos, seus recursos utilizados e parasitas, de maneira a investigar quais grupos de espécies interagem mais entre si, formando redes compartimentadas. Os resultados dessas análises serão comparados entre as três comunidades estudadas, de modo a verificar se existe maior compartimentação dentro da rede de interação, quando existe maior o grau de organização (partição de recursos) na comunidade de hospedeiros, a partir da comparação com os resultados obtidos por Ribeiro (2014). Detalhes sobre a metodologia específica da análise de redes, bem como uma explanação sobre modularidade, pode ser obtido em Brito et al. (2014).

Para realização das análises será utilizado o software: R Development Core Team (2014), assumindo o nível de significância de 0,05.

Cronograma

Atividade/ mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planejamento de coleta de dados	X	X	X									
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta de espécimes					X	X	X					
Dissecção dos espécimes						X	X	X				
Identificação dos parasitas							X	X				
Análises estatísticas								X	X			
Escrita de artigo					X	X	X	X	X	X	X	X
Confecção de Relatório										X	X	X
Seminários de estudo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Apresentação de dados em eventos					X					X		

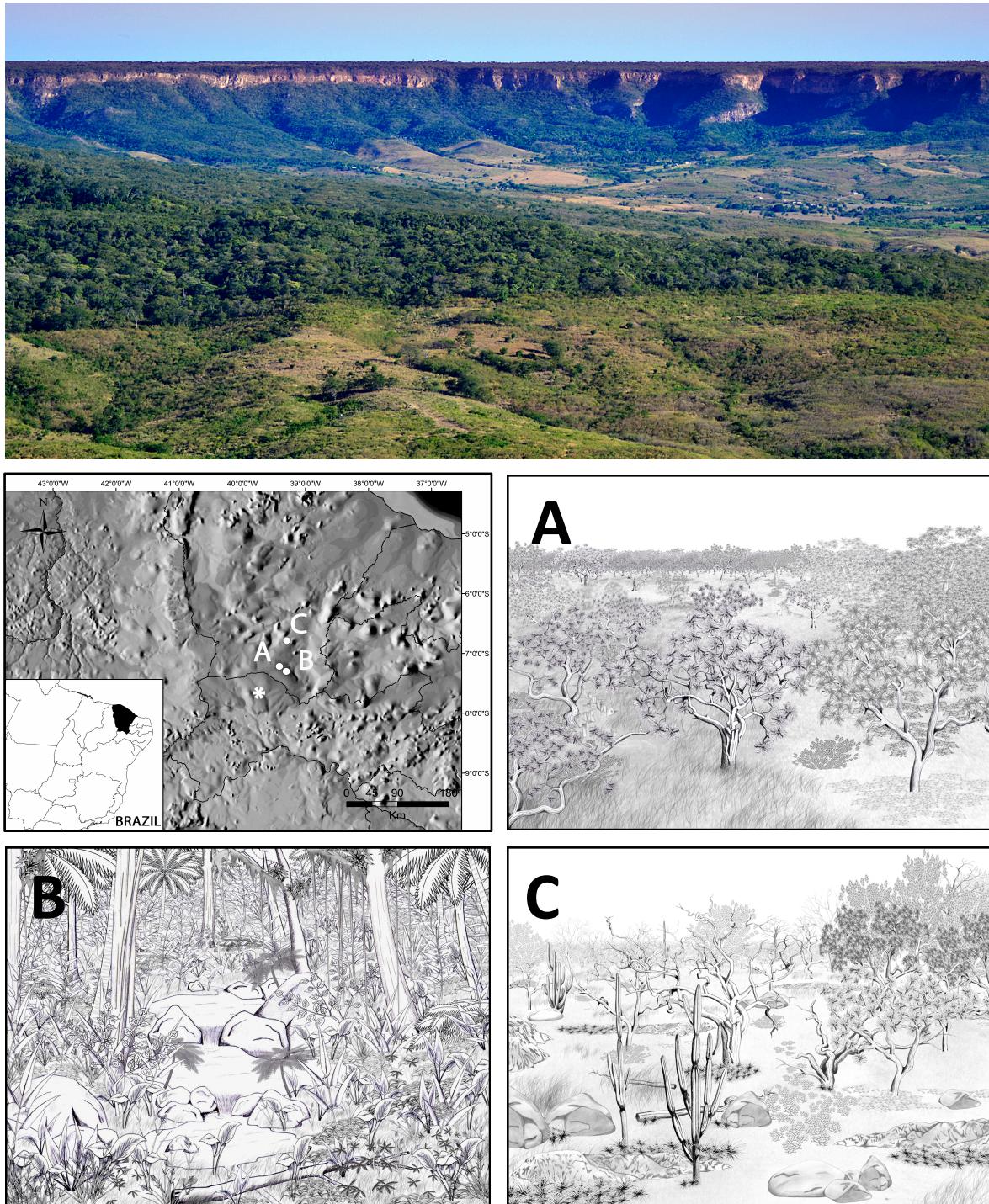


Figura 1. Vista geral da Chapada do Araripe (topo). Mapa (à esquerda), A= Cerrado/Cerradão (800-900 m altitude); B= Mata-úmida (600-700 m); C= Caatinga, (300-500 m); *Asterisco no mapa indica uma área de Caatinga na porção sul da Chapada do Araripe, no município de Exu, Pe. Retirado de Ribeiro (2014).

Referências Bibliográficas

- Aho, J. M. 1990. Helminthes communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and process. pp. 157-190 In Esch, GW., Bush, AO. & Aho, JM. (Eds.). *Parasite communities: patterns and process*. London; New York: Chapman & Hall.
- Andrade-Lima, D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Arquivo do Instituto de Pesquisa Agronômica. Pp. 305-341 Vol. 5. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, Pernambuco, Brasil.
- Andrade-Lima, D. 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil. Pp. 245-251 in Prance, G. T. (ed.), *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press, New York.
- Alexandrou M. A.; Oliveira C.; Maillard M.; McGill R. A. R.; Newton J.; Creer, S.; Taylor, M. A. 2011. Competition and phylogeny determine community structure in Müllerian co-mimics. *Nature* 469: 84-97.
- Assine, M. L. 1992. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências* 22(3): 289-300.
- Behling, H.; Arz, H. W.; Pätzold, J.; Wefer, G. 2000. Late Quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1. *Quaternary Science Reviews* 19(10), 981-994.
- Bell, G. 2001. Neutral Macroecology. *Science* 293: 2413–18.
- Brooks, D. R, & McLennan, D. A. 1993. Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. In: Ricklefs RE, Schlüter D (eds) *Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives*. The University of Chicago Press, Chicago, IL, pp 267–280 123.
- Brito, S. V., Corso, G., Almeida, A. M., Ferreira, F. S., Almeida, W. O., Anjos, L. A., Mesquita, D. O., Vasconcellos, A. 2014. Phylogeny and micro-habitats utilized by lizards determine the composition of their endoparasites in the semiarid Caatinga of Northeast Brazil. *Parasitology Research* (1987. Print), v. 113, p. 3963-3972.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. & Shostak, A. W. 1997. Parasitology meets ecology in its own terms: Margulies *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, 83, 575-583.
- Campbell, R. A. 1968. A comparative study of the parasites of certain Salientia from Pocahontas State Park, Virginia. *Virginia J. Sci.*, 19, 13-20.
- Chase, J. M.; Leibold, M. A. 2003. **Ecological Niches: Linking Classical and Contemporary Approaches**. University of Chicago Press, Chicago, 216pp.
- Connor, E. F.; Simberloff, D. 1979. The Assembly of Species Communities: Chance or Competition? *Ecology* 60: 1132-1140.
- Costa, I. R.; Araújo, F. S. & Lima-Verde, L. W. 2004. Flora e aspectos autoecológicos de um encrave de cerrado na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18, 759-770.
- Dunbar, J. R. & Moore, J. D. 1979. Correlations of host specificity with host habitat in helminths parasitizing the plethodontids of Washington County, Tennessee. *J. Tenn. Acad. Sci.*, 54, 106-9.
- Dunham, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance, and intensity of interspecific competition. In: *Lizard ecology*. Huey, R. B.; Pianka, E. R. e Schoener, T. W. [Eds]. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts and London. 261-280p.

- Goater, T. M., Esch, G. W. & Bush, A. O. 1987. Helminth parasites of sympatric salamanders ecological concepts at infracommunity, component, and compound community levels. *Am. Midl. Nat.*, 118, 289-300.
- Gotelli, N. J.; Graves, G. R. 1996. Null Models in Ecology. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Gotelli, N. J.; McCabe D. J. 2002. Species co-occurrence: a meta-analysis of J. M. Diamond's assembly rules model. *Ecology* 83: 2091–2096.
- Holmes, J. C. & Price, P. W. 1980. Parasite communities: the roles of phylogeny and ecology. *Syst. Zool.*, 29, 203-13.
- Holmes, J. C. & Price, P. W. 1986. Communities of parasites. In *Community Ecology: Pattern and Process*, (eds, D. J. Anderson and J. Kikkawa), Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK, pp. 187-213.
- Kennedy, C. R., Bush, A. O. & Aho, J. M. 1986. Patterns in helminth communities: why are birds and fish different? *Parasitology*, 93, 205-15.
- Lafferty K. D., Dobson A. P., Kuris A. M. 2006. Parasites dominate food web links. *P Natl Acad Sci-Biol* 103:11211-11216.
- Losos, J. B. 1994. Historical contingency and lizard community ecology. In Vitt, L. J and Pianka, E. R (Eds.). *Lizard ecology: Historical and experimental perspectives*, pp. 319–333. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Losos, J. B. 1996. Phylogenetic perspectives on community ecology. *Ecology* 77:1344-1354.
- Mesquita, D. O. Colli, G. R. França, F. G. R. & Vitt, L. J. 2006a. Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. *Copeia* 2006(3), pp. 460–471.
- 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), 2006, 61-71.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard community. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- R Development Core Team. 2012. A language and environment for statistical computing. R foundation for statistical computing, Vienna, Austria
- Rabosky, D. L.; Cowan, M. A.; Talaba, A. L.; Lovette, I. J. 2011. Species interactions mediate phylogenetic community structure in a hyperdiverse lizard assemblage from arid Australia. *American Naturalist* 178 (5): 579-595.
- Rezende E. L, Albert E. M., Fortuna M. A., Bascompte J. 2009. Compartments in a marine food web associated with phylogeny, body mass, and habitat structure. *Ecol Lett* 12:779-788.
- Ribeiro, S. C.; Roberto, I. J.; Sales, D. L.; Ávila, R. W.; Almeida, W. O. 2012. Amphibians and reptiles from Araripe Bioregion, Northeastern Brazil. *Salamandra (Frankfurt)* 48:133–146.
- Ribeiro, S. C. 2014. Estruturação das comunidades de lagartos em diferentes fisionomias da Chapada do Araripe, nordeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.
- Roughgarden, J. 1983. Competition and theory in community ecology. *American Naturalist* 122: 583–601.
- Roughgarden, J. 2009. Is there a general theory of community ecology? *Biology and Philosophy* 24: 521-529.
- Schad, G. A. 1963. Niche diversification in a parasitic species flock. *Nature*, 198, 404-6.
- Schoener, T. W. 1974. Resource Partitioning In Ecological Communities *Science* 185: 41-45.

- Silva, M. L. 2011. A Dinâmica de Expansão e Retração de Cerrados e Caatingas no Período Quaternário: Uma Análise Segundo a Perspectiva da Teoria dos Refúgios e Redutos Florestais. *Revista Brasileira de Geografia Física* 01, 57-73.
- Tilman, D. 1982. **Resource competition and community structure.** Princeton University Press, Princeton.
- Webb, C. O., Ackerley, D. D., Mcpeak, M. A & Donoghue, M. J. 2002. Phylogenies and community ecology. *Ann. Rev. Ecol. Sys.* 33:475–505.
- Werneck, F. P.; Colli, G. R.; Vitt, L. J. 2009. Determinants of assemblage structure in Neotropical dry forest lizards. *Austral ecology* 34: 97-115.
- Wiens, J. A. 1977. On competition and variable environments. *American Scientist*. 65:590–597.
- Wiens, J. 1984. On understanding a non-equilibrium world: myth and reality in community patterns and processes. *Ecological communities: conceptual issues and the evidence* (1984): 439-458.
- Willians, E. E.; Vanzolini, P. E. 1980. Notes and biogeographic comments on Anoles from Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 34(6): 99-108.
- Winemiller, K. O.; Pianka, E. R. 1990. Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs* 60: 27–55.
- Vanzolini, P. E. 1981. A quasi-historical approach to the natural history of differentiation of reptiles in the tropical geographic isolated. *Papéis Avulsos de Zoologia* 34(19): 189-204.
- Vellend, M. 2010. Conceptual synthesis in community ecology. *Quarterly Review of Biology* 85: 183-206.
- Vitt, L. J. & Zani, P. A. 1998a. Ecological relationships among sympatric lizards in atransitional forest in the northern Amazon of Brasil. *Journal of Tropical Ecology* 14:63-86.
- Vitt, L. J. & Zani, P. A. 1998b. Prey use among sympatric lizard species in lowland rain forest of Nicaragua. *Journal of Tropical Ecology* 14:537-559.
- Vitt, L. J.; Pianka, E. R.; Cooper, W. E.; Schwenk, K. 2003. History and the global ecology of squamate reptiles. *American Naturalist* 162: 44-60.
- Vitt, L. J.; Zani, P. A. & Espósito, M. C. 1999. Historical Ecology of Amazonian Lizards: Implications for Community Ecology. *Oikos* 87(2), 286-294.