



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ - UFPI
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - MODALIDADE LICENCIATURA

ITALO VINICIUS SOARES DOS SANTOS

**SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS EM RÉPTEIS EM UMA ÁREA DE ECÓTONO
CERRADO-CAATINGA DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

PICOS – PIAUÍ

2018

ITALO VINICIUS SOARES DOS SANTOS

**SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS EM RÉPTEIS EM UMA ÁREA DE ECÓTONO
CERRADO-CAATINGA DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Waldima Alves da Rocha

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí
Biblioteca José Albano de Macêdo

S237s Santos, Italo Vinicius Soares dos.
Sobreposição de nichos em répteis em uma área de ecótono cerrado-caatinga do estado do Maranhão, Brasil. / Italo Vinicius Soares dos Santos. -- Picos,PI, 2018.
33 f.
CD-ROM: 4 ¾ pol.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Piauí, Picos, 2019.
“Orientador(A): Profª. Dra. Waldima Alves da Rocha.”

1. Répteis. 2. Ecótono. 3. Sobreposição de Nicho. I. Título.

CDD 598.1

Elaborada por Rafael Gomes de Sousa CRB 3/1163

ITALO VINICIUS SOARES DOS SANTOS

**SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS EM RÉPTEIS EM UMA ÁREA DE ECÓTONO
CERRADO-CAATINGA DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL**

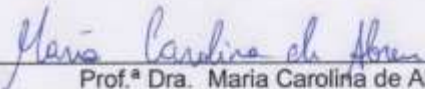
Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Monografia aprovada em 29 / 11 / 2018

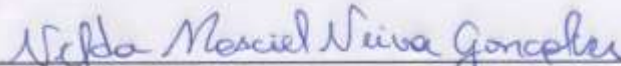
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Waldimara Alves da Rocha – Orientadora
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFPI



Prof.ª Dra. Maria Carolina de Abreu
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFPI



Prof.ª Me. Nilda Maciel Neiva Gonçalves
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UFPI

À minha família, e em especial a minha mãe que sempre me incentivou a colocar os estudos acima de tudo. Te amo mãe.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força de vontade de vencer sempre na vida e me segurar em seus braços quando eu caí inúmeras vezes;

A minha mãe por me incentivar a sempre pôr a educação e meus estudos em primeiro lugar;

Agradeço também do fundo do meu coração a minha professora orientadora Dra. Waldima Rocha por acreditar em mim e por ser persistente e paciente em me cobrar sempre na minha evolução, obrigado pelo o apoio e confiança;

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior;

Aos meus colegas de curso que me estenderam a mão amiga quando precisei, e aos meus primos queridos Carlos e Caio por todo o apoio até aqui, vocês fizeram parte da minha formação e irão continuar fazendo, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte de tudo, o meu singelo obrigado.

“A coisa mais bela que podemos experimentar é o mistério. Essa é a fonte de toda a arte e ciências verdadeiras.”

(Albert Einstein)

RESUMO

Os répteis são animais com características bem distintas, sendo divididos em três grupos: quelônios, crocodilianos e tuataras, e anfisbenas, lagartos e serpentes. Atualmente, nicho não é considerado apenas um conceito abstrato, mas também uma característica fenotípica de uma espécie que estaria sujeita a seleção natural e dessa forma seria capaz de evoluir. De modo geral, o conceito de nicho tem implicações práticas para o entendimento de distribuições geográficas, para a demografia e a dispersão potencial das espécies, e ultimamente, tem demonstrado ser importante no delineamento de programas de manejo e preservação. O objetivo neste trabalho foi investigar a sobreposição de nicho de uma comunidade de répteis de um ecótono Cerrado-Caatinga do Estado do Maranhão, Brasil. Foram utilizados os dados coletados em ambientes distintos de uma área de ecótono Cerrado-Caatinga na região meio-norte do Maranhão, permitindo uma maior heterogeneidade amostral dos microhabitats presentes. O material coletado está depositado no Laboratório de Biologia, Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI. Para a análise de dados utilizamos os seguintes dados categóricos: fitofisionomia, presença de membros, dentição, hábito, tipo de pupila; e como dados morfométricos utilizamos a média de tamanho e massa das espécies. Podemos constatar por meio da modelagem de nicho ecológico, que a área de estudo é formada por doze espécies de lagartos quatorze serpentes, duas espécies de quelônios e uma espécie de crocodilianos. O registro das espécies evidencia a elevada qualidade ambiental da área de estudo e a importância no desenvolvimento de estudos sobre a fauna de répteis dessa localidade, frente à carência de informações das áreas de Cerrado-Caatinga. Tais informações também são necessárias para o estabelecimento de planos de conservação para as mesmas.

Palavras-chave: Répteis, sobreposição de nicho, ecótono.

ABSTRACT

Reptiles are animals with very distinct characteristics, being divided into three groups: chelonians, crocodylians and tuataras, and amphibians, lizards and snakes. Nowadays, the niche is not only considered an abstract concept but also a phenotypic characteristic of a species that would be subject to natural selection and in this way would be able to evolve. In general, the concept of a niche has practical implications for the understanding of geographic distributions, for demography and the potential dispersion of species, and lately, it has been shown to be important in the design of management and preservation programs. The objective of this work was to investigate the niche overlap of a community of reptiles of a Cerrado-Caatinga ecotone from the State of Maranhão, Brazil. We used the data collected in distinct environments of a Cerrado-Caatinga ecotone area in the mid-north region of Maranhão, allowing greater sample heterogeneity of the microhabitats present. The collected material is deposited in the Laboratory of Biology, Federal University of Piauí, Teresina - PI. We used the following categorical data: phytophysiology, presence of limbs, dentition, habit, type of pupil. As morphometric data we used the mean size and mass of the species. We can verify by means of ecological niche modeling that the study area consists of species of lizards, snakes, two species of chelonians and one species of crocodylians. The species register evidences the high environmental quality of the study area and the importance in the development of studies on the reptile fauna of this locality, due to the lack of information from the Cerrado-Caatinga areas. Such information is also necessary for the establishment of conservation plans for them.

Key-words: Reptiles, overlapping niches, ecotone.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ecótono Cerrado-Caatinga na região meio-norte do Maranhão, às margens do Rio Parnaíba, Município de Timon, Maranhão.....	21
Figura 2 – Dendograma da análise de agrupamentos de espécies baseado em Índices de sobreposição de nicho.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista de répteis amostrados na área da Fazenda Varjota. AIQ: Armadilha de interceptação e Queda, PLT: Procura Limitada por Tempo, EO: Encontro Ocasional, MZ: Muzuá, VZ: Visualizado. Fisionomias: CER- Cerrado *sensu stricto*; CRD- Cerradão; MC- Mata de Cocais; FG- Floresta de Galeria. Hábito: (terrestre, arborícola, fossorial, aquático)..... 23

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 O Ecótono Cerrado/Caatinga.....	14
2.2 Répteis.....	16
2.3 Nicho e Sobreposição de Nicho.....	18
3 METODOLOGIA.....	20
3.1 Local de Estudo e Coleta de Dados.....	20
3.2 Análise de Dados.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Composição e Distribuição de Espécies.....	22
4.2 Sobreposição de nichos.....	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a fauna e flora mais ricas de toda a América Central e do Sul, mas a maioria dos dados sobre répteis é ainda preliminar. Entre os biomas brasileiros com maior diversidade de répteis, a Amazônia abriga a maioria das espécies de serpentes, lagartos e anfisbenídeos, o Cerrado e a Mata Atlântica se alternam em segundo lugar: o Cerrado contendo a maior diversidade de lagartos e anfisbenídeos e a Mata Atlântica a maior diversidade de serpentes (RODRIGUES, 2005). A Caatinga também possui um grande número de espécies de répteis.

O conhecimento da herpetofauna do Cerrado ainda carece de estudos intensivos e detalhados sobre diversidade local e sobre a representação geográfica das espécies. Ao longo das últimas décadas, a vegetação e os habitats originais do Cerrado vêm sendo severamente impactados, dando espaço principalmente à expansão agrícola dominada por monoculturas. Muitas espécies, incluindo algumas até recentemente desconhecidas pela ciência, ocorrem em regiões sob intensa pressão de destruição de habitat (COLLI et al., 2003). Foi sugerido que um dos principais fatores determinantes na diversidade da herpetofauna do Cerrado é a estratificação horizontal de habitats, havendo um mosaico de diferentes fisionomias justapostas, cada uma contendo uma composição distinta de espécies (COLLI et al., 2002).

É entendida comunidade ecológica como um conjunto de organismos vivos vivendo em comunidade e sujeitos a interações variadas (CONNEL, 1980). Nessa perspectiva, é necessário, a priori, o entendimento conceitual de Nicho, esse trata-se da distribuição geográfica de uma espécie ou população (GRINELL, 1924). Salienta-se que vários estudos buscam elucidar a conceituação de Nicho. Na mesma linha de Grinell (1924), Marguire (1973) afirmam que, nicho é a “tolerância e resposta biológica de um indivíduo, de uma população de determinada espécie ou conjunto de espécies às condições ambientais”.

Em suma, nicho é a ocupação ou utilização de um habitat, sendo esse o lugar de vivência, por uma determinada espécie (ODUM, 1971). Baseados nesse entendimento pode-se inferir que num mesmo lugar haja convivência de seres da mesma espécie ou diferentes, o que pode levar a uma disputa pelos recursos locais, havendo, então, uma Sobreposição de Nichos, ou seja, uma competição (ANDRADE,

2008). Nesse ínterim, uma espécie sobrevive num espaço limitado por determinantes ambientais (HUTCHINSON, 1957).

Essa competição ocorrerá dependendo da tolerância de cada espécie em compartilhar os recursos utilizados de um determinado espaço, porque elas podem estar sujeitas às mesmas condições ambientais (TUOMISTO; RUOKOLAINEN, 1997). Segundo Losos (1995) “essas interações entre as espécies levam a uma inevitável competição”.

A intensidade de competição entre as espécies se dará mediante o grau da sobreposição de seus nichos (RICKLEFS, 1990). Por isso, a relação ecológica de duas espécies pode ser verificada pela colocação da sobreposição.

A respeito da estrutura de uma comunidade e seus nichos, Giller (1984) enfatiza que espécies se inclinam a dividir partes de seu nicho, acarretando procuras concomitante a um mesmo recurso, por duas ou mais espécies, todavia, se a sobreposição de nicho é baixa e os recursos são altos, abre-se possibilidade para as espécies coexistirem em nichos diferentes, numa situação contrária sendo a sobreposição maior e os recursos escassos, haverá abundância de espécies menos práticas.

É verificável que, mesmo dividindo alimentos similares, duas ou mais espécies são capazes de coexistir num mesmo habitat sendo separadas nesse ambiente, por isso é possível haver a convivência de competidores, desde que haja qualquer diferenciação de nichos (BEGON et al., 1996).

Os répteis formam um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres, sendo conhecidas cerca de 9.084 espécies no mundo, o Brasil ocupa atualmente a segunda posição em relação ao número de espécies. Entre os biomas brasileiros com maior diversidade de répteis, a Amazônia abriga a maioria das espécies de serpentes, lagartos e anfisbenídeos (SOUSA et al., 2010). A fauna de répteis do Cerrado é também regionalmente e localmente muito rica, sendo a estratificação horizontal de habitats, um dos principais fatores determinantes na diversidade da sua herpetofauna (RECODER; NOGUEIRA, 2007). Na Caatinga existe registro de 116 espécies de répteis, destes 47 são de lagartos (SANTANA, 2011).

Espécies da ordem Squamata são encontrados em diversos habitats, onde estão submetidos a diferentes condições e pressões. Ao longo dos tempos os lagartos e cobras junto a outros organismos procuram se organizar de forma a minimizar possíveis efeitos negativos das interações locais, favorecendo assim a coexistência

de várias espécies. Essa interação de animais que coexistem em uma mesma área, sendo estes filogeneticamente próximos, pode ser denominada como uma taxocenose (CONCEIÇÃO, 2014).

Devido à carência em dados sobre os répteis da Caatinga, tem crescido estudos acerca desses animais, ainda assim, grandes áreas desse bioma nunca foram amostradas e novas espécies ainda estão sendo descritas (BORGES-NOJOSA; ARZABE, 2005).

Diante dessas informações e da carência de dados sobre a herpetofauna regional, objetivou-se investigar a sobreposição de nicho de uma comunidade de répteis de um ecótono Cerrado-Caatinga do Estado do Maranhão, Brasil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O ECÓTONO CERRADO-CAATINGA

A geografia convencional divide o Nordeste brasileiro nas zonas litorânea, agreste e sertão. Estas duas últimas formam, essencialmente, a região semiárida, abrangendo 70% da área do Nordeste e 13% do Brasil, e comportando 63% da população nordestina e 18% da população brasileira. Apesar da ideia da existência de uma região Nordeste castigada por repetidas secas, os estudos mais detalhados têm demonstrado que a região apresenta uma grande diversidade de quadros naturais e socioeconômicos (SÁ et al., 1994).

A região semiárida (ou domínio da Caatinga) compreende 925.043km², ou seja, 55,6% do Nordeste brasileiro. Com base na interação entre vegetação e solo, a região pode ser dividida nas seguintes zonas: domínio da vegetação hiperxerófila (34,3%); domínio da vegetação hipoxerófila (43,2%); ilhas úmidas (9,0%); e, agreste e área de transição (13,4%).

A Caatinga é uma das maiores e mais distintas regiões brasileiras, compreendendo uma área aproximada de 734.478km², o que representa 70% da região Nordeste e 11% do território nacional (FERRI, 1980). A área inclui partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Sendo o único bioma exclusivamente brasileiro. Isso significa que grande parte do patrimônio biológico dessa região não é encontrada em nenhum outro lugar do mundo além do Nordeste do Brasil. Essa posição única entre os biomas brasileiros não foi suficiente para garantir à Caatinga o destaque que merece. Ao contrário, a Caatinga tem sido sempre colocada em segundo plano quando se discutem políticas para o estudo e a conservação da biodiversidade do país (BUCHER, 1982).

O termo “caatinga” é de origem Tupi e significa “mata branca”, referindo-se ao aspecto da vegetação durante a estação seca, quando a maioria das árvores perde as folhas e os troncos esbranquiçados e brilhantes dominam a paisagem (PRADO, 2003). O clima varia de semiárido, sub-úmido seco e tropical e a irregularidade de chuvas é característica dessas áreas, as quais se concentram em um curto período do ano, e apresenta ainda solos cristalinos, com pouca capacidade de retenção e desenvolvimento (ALVES, 2007).

A vegetação típica é seca, decídua e espinhosa, devido ao período de seca. As plantas possuem várias estratégias para conseguir tolerar as condições ambientais extremas como abertura dos estômatos durante a noite e a senescência foliar, assim como a fauna que também é adaptado às condições de sobrevivência da caatinga, seja fisiologicamente ou comportamental (LEAL et al., 2003).

As Caatingas, com uma área aproximada de 800.000 km², configura-se como dos mais conhecidos domínios morfoclimáticos brasileiro, esse conhecimento diz respeito à sua fauna herpetológica, conhecem-se hoje, de localidades com aspectos característicos da caatinga semiárida, 52 espécies de serpentes, quatro quelônios, 47 espécies de lagartos, 10 espécies de anfisbenídeos, três Gymnophionas, 48 anfíbios anuros e três Crocodylia (RODRIGUES, 2005).

O bioma Cerrado está localizado na região central do Brasil (entre a zona equatorial e 23 de latitude sul), fazendo contato com a Amazônia, Caatinga, Floresta Atlântica e Pantanal. A temperatura média anual varia de 18° a 28 C, com uma intensa estação seca, aproximadamente, entre abril e setembro (DIAS, 1992). O Cerrado caracteriza-se por apresentar uma heterogeneidade de vegetação, sendo as principais: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado sensu stricto, cerradão, florestas de galeria e matas ciliares (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002).

Nas últimas décadas, a ocupação do Cerrado, além de modificar o perfil da região e as relações entre as populações humanas ali existentes e o meio, acelerou o processo de degradação (ou perda) da diversidade biológica. O Cerrado conserva cerca de 20% de sua vegetação original e conta com apenas 1,2% de área protegida (MYERS et al., 2000). Como o movimento ambientalista nacional e mundial principalmente se preocupava, até recentemente, somente com a Amazônia, esquecendo-se que conceitualmente os cerrados são únicos na Terra, pouco se fez para a conscientização das populações humanas acerca da importância deste bioma.

O bioma Cerrado está localizado no Brasil central e suas paisagens são caracterizadas pelos vários tipos de habitats, distribuídos em mosaico e formando um complexo heterogêneo de formações vegetais campestres, savânicas e florestais (EITEN, 1972; MYERS et al., 2000; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002).

As regiões ecotonais, zonas transicionais, expõe atributos únicos e, também, decorrentes de domínios adjacentes, assim a presença de espécies de distintos tipos e habitats pode ser elevado, sendo um número mais elevado em relação ao encontrado em um bioma sozinho (REMANAMANJATO et. al., 2002).

2. 2 RÉPTEIS

No mundo, 10.700 espécies de répteis estão elencadas, Costa e Bérnils (2018) em sua recente publicação informam a presença de 795 espécies de répteis no Brasil, sendo: 753 Squamata (405 cobras, 276 lagartos, 72 anfisbenídeos), 6 Crocodylia e 36 Testudine, somadas as subespécies temos 842 répteis no país, tais informações foram elencadas em uma lista fornecida pela Sociedade Brasileira de Herpetologia - SBH deste ano.

Com base nesses dados, o país compreende a 3ª maior riqueza de espécies de répteis do mundo, a Austrália com 1.057 e México com 942 espécies ficam a frente do Brasil, alguns desses indivíduos endêmicos deste território (COSTA; BÉRNILS, 2018).

A classe Reptilia inclui animais com características bem distintas, sendo divididos em três grupos: quelônios (Anapsida), crocodilianos (Archosauria) e tuataras, anfisbenas, lagartos e serpentes (Lepidosauria). Foram os primeiros animais a conquistar definitivamente o ambiente terrestre cerca de 350 milhões de anos atrás (POUGH et al., 2008).

Diferente dos anfíbios, estes amniotas terrestres possuem adaptações que os permitem viver em locais afastados da água, como: pele impermeável, sem glândulas e recoberta com elaborações tegumentares de queratina; ovo amniótico, que possui três membranas que envolvem o embrião e uma casca rígida, características estas que possibilitaram a ocupação do ambiente terrestre. São ectotérmicos, ou seja, dependem de uma fonte externa de calor para controlar a temperatura do corpo. Por este motivo, são chamados de animais de sangue frio e são frequentemente observados expostos ao sol nas primeiras horas da manhã, se aquecendo (POUGH et al., 2008).

Com base nesses dados, o país compreende a 3ª maior riqueza de espécies de répteis do mundo, a Austrália com 1.057 e México com 942 espécies ficam à frente do Brasil, alguns desses indivíduos endêmicos deste território (COSTA; BÉRNILS, 2018).

Esta riqueza é reflexo da grande diversidade de habitats observada no território brasileiro. Segundo Martins e Molina (2008), os répteis podem ser encontrados em todos os ecossistemas brasileiros, desde a Amazônia, Cerrado, incluindo ambientes menos preservados. Os autores dizem ainda que a maior riqueza e abundância do

grupo são observadas nas regiões mais quentes, padrão de distribuição que pode ser associado à ectotermia dos répteis. Dentre as regiões brasileiras, o Norte apresenta a maior riqueza em espécies e subespécies sendo 453, destes: 423 Squamata, 243 serpentes, 152 lagartos, 25 quelônios e 5 jacarés, este último grupo igualasse a região Centro-Oeste. Adiante seguem o Nordeste (afora jacarés e serpentes), na mesma ainda abrigasse o maior número de Amphisbaenia, 35 precisamente. Por conseguinte encontra-se a região Sul, configurando a menor riqueza para todos os grupos (COSTA; BÉRNILS, 2018).

O conhecimento sobre a fauna brasileira de répteis ainda é incipiente, principalmente, devido à sua enorme diversidade (MARTINS; MOLINA, 2010). Essa diversidade ainda é subestimada, devido a inventários insuficientes e ao pequeno número de pesquisadores envolvidos, de modo que, a maioria das informações sobre os répteis brasileiros ainda é preliminar (RODRIGUES, 2005).

Martins e Molina (2008), discutem que a perda e/ou degradação de hábitat adequado e a sobreexploração/uso insustentável são as principais causas registradas no Brasil. Ainda há as mortes de razão puramente cultural, como o extermínio local de serpentes por moradores (FILIPPI; LUISELLI, 2000), que pode ou não estar associado ao declínio de espécies.

Análises recentes sobre o estado de conservação de 1.500 espécies de répteis distribuídas globalmente, indicam que 20% das espécies está ameaçada de extinção (MARQUES et al., 2010). Estes estudos dizem ainda que os declínios ocorreram principalmente em áreas tropicais com elevada pressão antrópica. No Brasil, apenas 20 espécies são consideradas oficialmente como ameaçadas de extinção (MARTINS; MOLINA, 2008). Contudo, apenas nas últimas décadas os estudos com répteis têm sido frequentes, existindo ainda lacunas no conhecimento deste grupo.

A obtenção de listas de espécies da herpetofauna, bem como estudos de diversidade, riqueza, distribuição, relações ecológicas e evolutivas, constituem o primeiro passo em escala local, regional e continental, para realização de trabalhos nas áreas de ecologia e biologia da conservação (MARQUES et al., 2010). São importantes também para programas de monitoramento de fauna, desenvolvimento de plano de manejo e de educação ambiental. Só assim se conhece o funcionamento das comunidades biológicas e se tem base para compreender a dinâmica entre fragmentos e orientar medidas conservacionistas (HADDAD, 2008).

2.3 NICHOS E SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS

Desde primeira definição dada por Grinnel (1904, 1917), que prediz que duas espécies ocorrendo em um mesmo espaço físico não podem ocupar nichos idênticos por um período prolongado de tempo, o conceito de nicho ecológico foi sendo moldado até Hutchinson (1957) definir o nicho de uma espécie como um conjunto de n -dimensões cada qual representando um fator ou recurso importante para a espécie em um espaço n -dimensional (nicho multidimensional).

Dada a definição de nicho ecológico, duas espécies simpátricas tendem a diferenciar seus nichos em alguma dessas dimensões de modo a minimizar a sobreposição dos mesmos, o que permitiria sua coexistência. Em qual eixo (dimensão) do nicho elas diferem é uma particularidade de cada interação, em outras palavras, dependendo do local, grupo de organismos, dos recursos existentes, as diferentes espécies podem segregar através de diferentes dimensões.

Colwell (1992), Grisemer (1992) e Schoener (1989), Hutchinson (1957) usaram a palavra “nicho” para referir-se a uma necessidade da espécie, descrevendo o nicho como um conjunto de fatores bióticos e abióticos que permitiriam as espécies satisfazerem sua necessidade ecológica mínima (ARAUJO; GUIAN, 2006), diferentemente dos demais autores. Grinnell (1917) tinha seu conceito de nicho focado na relação das espécies com os fatores ambientais que determinariam sua distribuição, fisiologia, comportamento e evolução. Ele teria definido o nicho como um subconjunto de variáveis no espaço correspondendo às áreas geográficas definidas como propriedades atuais ou potenciais das espécies (SOBERON, 2007).

Atualmente, nicho não é considerado apenas um conceito abstrato, mas também uma característica fenotípica de uma espécie que estaria sujeita a seleção natural e dessa forma seria capaz de evoluir (HOLT; GAINES, 1992; RICHMAN; PRICE, 1992). De modo geral, o conceito de nicho tem implicações práticas para o entendimento de distribuições geográficas, para a demografia e a dispersão potencial das espécies (GRINNELL, 1917; KAWECKI, 1995; HOLT, 1996; RICHMAN, 1996; PETERSON; VIEGLAIS, 2001), e ultimamente, tem demonstrado ser importante no delineamento de programas de manejo e preservação (PETERSON et al., 2000).

Investigações sobre a utilização de recursos por predadores, bem como sua relação com as presas e o meio ambiente, são importantes para a compreensão dos mecanismos que influenciam a estrutura das comunidades. Além disso, uma vez que

duas ou mais espécies próximas ocorrem em simpatria, o conhecimento dos mecanismos morfológicos e ecológicos que favorecem a coocorrência de espécies semelhantes podem ser importantes. O estudo das relações tróficas entre espécies simpátricas é crucial para a compreensão das interações interespecíficas e para descrever o ecossistema (DURÉ; KEHR, 2004; DURÉ et al., 2009).

O grau de diferenciação de nicho entre espécies no mesmo nível trófico depende de muitos fatores (PIANKA, 1969). Dentre eles, informações sobre a dieta são necessárias para entender os padrões de história de vida, as flutuações populacionais e os efeitos das modificações de habitat sobre os anuros (TOFT, 1981; BEEBEE, 1996). Todos esses aspectos variam dependendo das condições ambientais locais, da sazonalidade climática e da população estudada, principalmente no que diz respeito à morfologia.

Muitos estudos assumem que a similaridade morfológica entre espécies conduz ao uso de alguns recursos de modo similar principalmente espécies que compartilham ancestralidade próxima (MACARTHUR; LEVINS, 1967; RICKLEFS; TREVIS, 1980; TOFT, 1985). Dessa forma, se duas ou mais espécies apresentarem similaridade morfológica e coexistirem no ambiente, possivelmente competirão por recursos alimentares (BEGON et al., 2006). Diferenças na morfologia, nas estratégias de forrageamento e na utilização do hábitat por espécies simpátricas podem reduzir os efeitos negativos que uma espécie teria sobre a outra, facilitando assim a sua coexistência (PIANKA, 1973).

Entre espécies generalistas, uma das causas normalmente atribuídas às possíveis diferenciações nas dietas é a limitação morfológica para a ingestão das presas (LIMA, 1998). Muitas vezes, diferenças na dieta podem ser causadas simplesmente devido à diferença de tamanho entre as presas consumidas (LIMA; MAGNUSSON, 1998). Trabalhos demonstraram uma relação entre o tamanho do indivíduo e o tamanho da presa, evidenciando uma correlação positiva entre o crescimento e o consumo de presas maiores (LIMA; MAGNUSSON, 1998; LIMA et al., 2000).

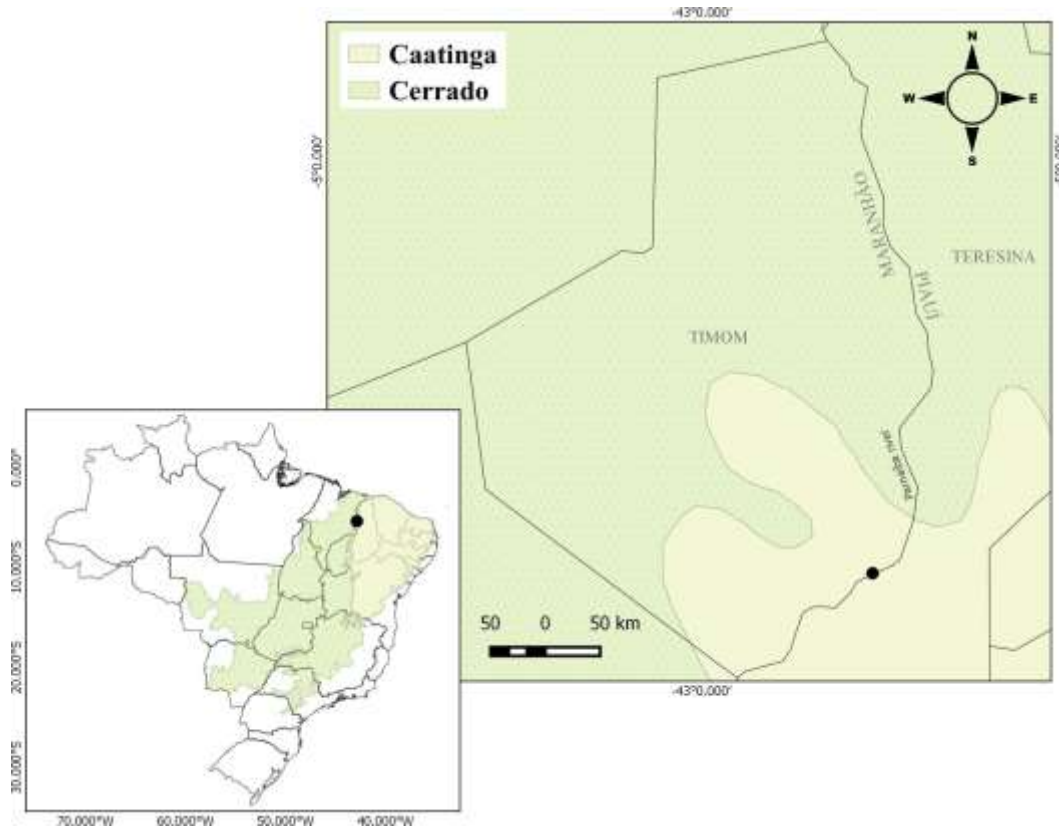
3 METODOLOGIA

3.1 Coleta de Dados e Área de Estudo

Foram utilizados os dados morfológicos e morfométricos de répteis de uma área de ecótono Cerrado-Caatinga na região meio-norte do Maranhão, permitindo uma maior heterogeneidade amostral dos microhabitats presentes. Os exemplares analisados pertencem à coleção do Laboratório de Zoologia da Universidade Federal do Piauí - PI, campus de Teresina, do Departamento de Ciências da Natureza. De cada exemplar coletado utilizamos os seguintes dados categóricos: fitofisionomia, presença de membros, dentição, hábito, tipo de pupila. Como dados morfométricos utilizamos a média de tamanho e massa das espécies.

A área de estudo foi uma área de ecótono Cerrado-Caatinga na região meio-norte do Maranhão às margens do Rio Parnaíba (Figura 1). O Meio-Norte é uma sub-região do Nordeste que está relacionada com a região político-administrativa do Norte. Este espaço constitui a maior parte do Maranhão e grande porção do Piauí (oeste do território). O estado do Maranhão, localizado na região nordeste do país, é um dos 10 maiores estados do Brasil, com área aproximada de 332 mil km² (BATISTELLA et al., 2014). O Estado contempla três diferentes biomas, o que contribui para uma elevada diversidade de paisagens: o Cerrado e suas diferentes fitofisionomias desde as mais abertas (campos) até matas fechadas; a Amazônia com vegetação característica de árvores altas, matas de várzeas nas planícies periodicamente inundadas e matas de igapó permanentemente inundadas; e uma pequena porção do bioma Caatinga, caracterizado pela presença de uma vegetação arbustiva com galhos retorcidos e com raízes profundas, e de cactos e bromélias.

Figura 1. Ecótono Cerrado-Caatinga na região meio-norte do Maranhão, às margens do Rio Parnaíba, Município de Timon, Maranhão.



Fonte: O autor, 2018.

3.2 Análises de dados

Para calcular a sobreposição de nicho usamos o Índice de Sobreposição de Nicho de Pianka (PIANKA, 1973). Esse índice varia de 0 (sem sobreposição) a 1 (sobreposição completa). Para buscar padrões não-randômicos de sobreposição de nicho, utilizamos o Módulo de Sobreposição de Nicho do programa EcoSim (GOTELLI; ENTSMINGER, 2003). Para a análise de agrupamento utilizamos o método UPGMA no programa R (KOVACK, 1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição e distribuição de espécies

A comunidade de Squamata da área é formada por 12 espécies de lagartos de oito famílias: Gekkonidae (1sp.), Gymnophthalmidae (1sp.), Iguanidae (1sp.), Mabuyidae (1sp.), Polychrotida (1sp.), Sphaerodactylidae (2spp.), Teiidae (3spp.), Tropiduridae (2spp.), quatorze serpentes de cinco famílias: Boidae (2spp.), Colubridae (3spp.), Dipsadidae (7spp.), Elapidae (1sp.), Viperidae (1sp.), duas espécies de quelônios de duas famílias: Chelidae (1sp.), Geoemydidae (1sp.), e uma espécie de crocodilianos de uma família: Alligatoridae (1sp.) (Tab. 1).

Entre os lagartos, as espécies apresentam distribuição por ambiente em várias fisionomias: *H. mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) com ocorrência no Cerrado *senso stricto*, *M. maximiliani* (Reinhardt & Luetken, 1862) Cerrado *senso stricto* e Cerradão, *I. iguana* (Linnaeus, 1758) na Floresta de Galeria, *B. heathi* (Schmidt & Inger, 1951), *P. acutirostris* (Spix, 1825) e *C. meridionalis* (Boulenger, 1888) no Cerrado *senso stricto* e Cerradão, *G. humeralis* (Guichenot, 1855) apresenta ocorrência no Cerrado *senso stricto*, Cerradão e Floresta de Galeria, *A. pyrrhogularis* (Silva & Ávila-Pires, 2013) e *A. ameiva* (Linnaeus, 1758) possuem ocorrência Cerrado *senso stricto*, Cerradão e Mata de Cocais, *S. merianae* (Duméril & Bibron, 1839) no Cerrado *senso stricto* e Cerradão, *T. hispidus* (Spix, 1825) e *T. semitaeniatus* (Spix, 1825) apresentam distribuição em todas as fisionomias já citadas.

Entre as serpentes, as espécies apresentam distribuição por ambiente em várias fisionomias: *B. constrictor* (Linnaeus, 1758) com ocorrência no Cerrado *senso stricto* e Cerradão, *E. murinus* (Linnaeus, 1758) Cerrado *senso stricto* e Floresta de Galeria, *D. corais* (Boie, 1827) e *S. pullatus* (Linnaeus, 1758) ambas com ocorrência no Cerrado *senso stricto*, *T. melanocephala* (Linnaeus, 1758), *L. annulata* (Linnaeus, 1758), *L. paucidens* (Hoge, 1953) e *M. ibiboboca* (Merrem, 1820) com ocorrência no Cerrado *senso stricto* e Cerradão, *H. angulatus* (Linnaeus, 1758) com ocorrência no Cerrado *senso stricto*, *O. trigeminus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), *E. viridis* (Günther, 1862), *P. joberti* (Sauvage, 1884) e *C. durissus* (Linnaeus, 1758) ambas com ocorrência no Cerradão, *X. merremii* (Wagler, 1824) ocorrendo no Cerrado *senso stricto*.

Entre os quelônios, *P. geoffroanus* (Schweigger, 1812) e *R. punctularia* (Daudin, 1801) a apresentam ocorrência apenas para a Floresta de Galeria. Nos crocodilianos, *C. crocodilos* (Linnaeus, 1758) apresenta ocorrência no Cerrado *sensu stricto* e na Floresta de Galeria.

Tabela 1. Lista de répteis amostrados. Legenda: AIQ: Armadilha de interceptação e Queda, PLT: Procura Limitada por Tempo, EO: Encontro Ocasional, MZ: Muzuá, VZ: Visualizado. Fisionomias: CER- Cerrado *sensu stricto*; CRD- Cerradão; MC- Mata de Cocais; FG- Floresta de Galeria. Hábito: (terrestre, arborícola, fossorial, aquático).

Família/Espécie	Armadilha	Fitofisionomia	Tamanho médio	Pupila	Hábito	Presença de membros
AMPHISBAENIDAE						
<i>Amphisbaena vermicularis</i> Wagler, 1824	AIQ	CER	25,2 cm	orbicular	fossorial	ausente
Lagartos						
GEKKONIDAE						
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	PLT, EO	CER	6 cm	fenda	terrestre	presente
GYMNOPHTHALMIDAE						
<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	AIQ	CER/CRD	4,3 cm	orbicular	terrestre	presente
IGUANIDAE						
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	EO*	FG	180 cm	orbicular	arborícola	presente
MABUYIDAE						
<i>Brasiliscincus heathi</i> (Schmidt & Inger, 1951)	AIQ	CER/CRD	9 cm	orbicular	terrestre	presente
POLYCHROTIDAE						
<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825)	PLT	CER/CRD	8,75	orbicular	arborícola	presente
SPHAERODACTYLIDAE						
<i>Coleodactylus meridionalis</i> (Boulenger, 1888)	PLT, AIQ	CER/CRD	2,3 cm	orbicular	arborícola	presente
<i>Gonatodes humeralis</i> (Guichenot, 1855)	PLT, EO	CER/CRD/FG	4,1 cm	orbicular	arborícola	presente
TEIIDAE						
<i>Ameivula pyrrhogularis</i> (Silva & Ávila-Pires, 2013)	AIQ, PLT	CER/CRD/MC	7,3 cm	orbicular	terrestre	presente
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	EO, AIQ	CER/CRD/MC	47 cm	orbicular	terrestre	presente
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	EO	CER/CRD	140 cm	orbicular	terrestre	presente
TROPIDURIDAE:						
<i>Tropidurus hispidus</i> (Spix, 1825)	AIQ, PLT, EO	CER/CRD/MC/FG	5,8 cm	orbicular	terrestre	presente
<i>Tropidurus semitaeniatus</i> (Spix, 1825)	PLT, EO		20 cm	orbicular	terrestre	presente
Serpentes						
BOIDAE						
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	EO, PLT	CER/CRD	2733 cm	fenda	arborícola	ausente
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	EO, VZ	CER/FG	3500 cm	orbicular	aquático	ausente
COLUBRIDAE						
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	EO	CER	1750 cm	orbicular	arborícola	ausente

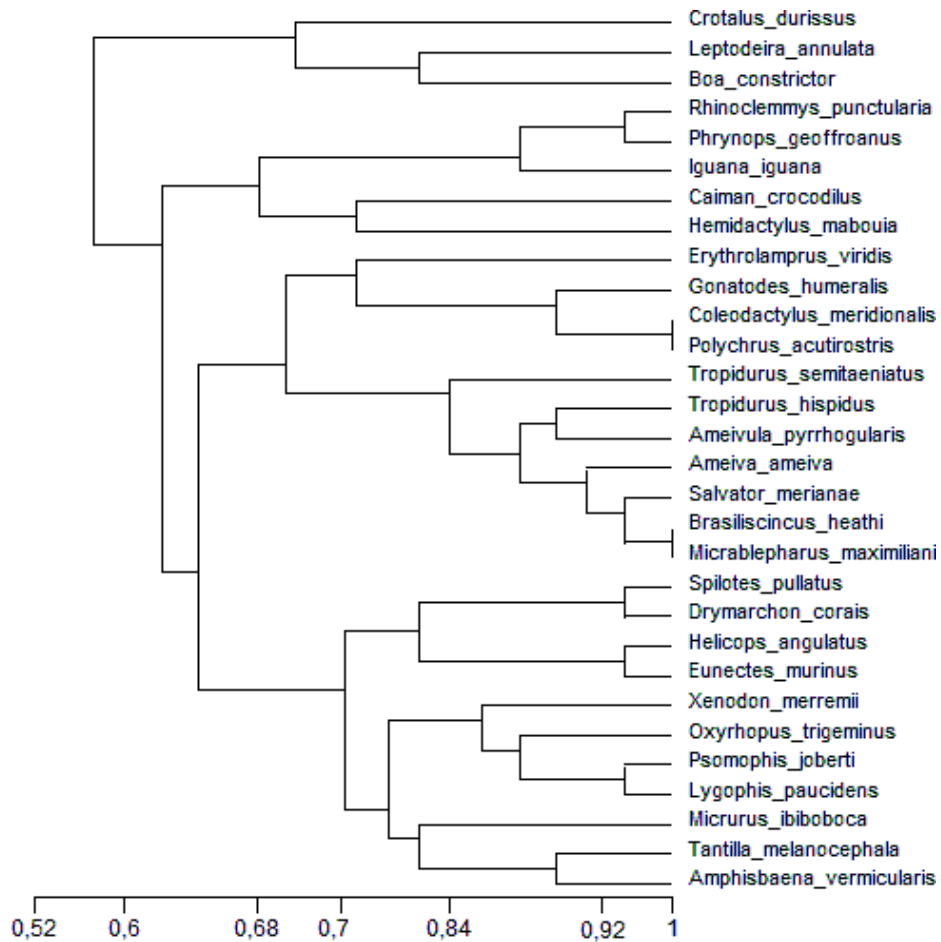
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	EO	CER/CRD	2200 cm	orbicular	arborícola	ausente
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	AIQ		50 cm	orbicular	terrestre	ausente
DIPSADIDAE						
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	EO	CER	78 cm	orbicular	aquático	ausente
<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)	EO	CER/CRD	75 cm	fenda	terrestre	ausente
<i>Lygophis paucidens</i> (Hoge, 1953)	PLT	CER/CRD	48,4 cm	orbicular	terrestre	ausente
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	EO	CRD	70 cm	orbicular	terrestre	ausente
<i>Erythrolamprus viridis</i> (Günther, 1862)	PLT	CRD	60 cm	orbicular	arborícola	ausente
<i>Psomophis joberti</i> (Sauvage, 1884)	PLT	CRD	54 cm	orbicular	terrestre	ausente
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)	PLT, EO	CER	135 cm	orbicular	terrestre	ausente
ELAPIDAE						
<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)	AIQ	CER/CRD	133 cm	orbicular	terrestre	ausente
VIPERIDAE						
<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	EO, VZ	CRD	1500 cm	fenda	terrestre	ausente
Quelônios						
CHELIDAE						
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	EO	FG	32 cm	orbicular	aquático	presente
GEOEMYDIDAE						
<i>Rhinoclemmys punctularia</i> (Daudin, 1801)	MZ	FG	23 cm	orbicular	aquático	presente
Crocodylianos						
ALLIGATORIDAE						
<i>Caiman crocodilus</i> (Linnaeus, 1758)	EO, VZ	CER/FG	1800 cm	fenda	aquático	presente

Fonte: O autor, 2018.

4.2 Sobreposição de nicho

A média de sobreposição observada após análises de 1000 simulações foi de 0,27816, esta média é menor que os pares observados ao acaso do Modelo Nulo que apresenta valor do Índice de médias simuladas de 0,53766 (Variância de Índices Simulados = 0.00507). Nenhum par de simulações apresentou valores de sobreposição “0”. A posição da média observada em relação ao histograma de frequência de simulações, mostra que houve uma baixa sobreposição de nicho entre as espécies da comunidade, visto que todos os valores se encontram acima desta média.

Figura 2. Dendrograma da análise de agrupamentos de espécies baseado em Índices de sobreposição de nicho.



Fonte: O autor, 2018.

As serpentes *Spilotes pullatus* e *Lygophis paucidens* apresentaram alta sobreposição (0,9999996), é interessante observar que apesar de uma espécie ser bem diferente em estrutura externa uma da outra, ambas possuem os mesmos hábitos e alimentação o que permite que ambas vivam em sobreposição. Espécies bem conhecidas de serpentes como a *Boa constrictor* e a *Eunectes murinus* apresentam baixa sobreposição (0,3057809), esses dados são facilmente explicados pela diferença de hábito das mesmas, apesar da alimentação ser bem parecida, mas o fato de uma espécie ser terrestre/arborícola e outro ser aquática faz com que essas serpentes não disputem o mesmo nicho.

Segundo Corrêa (2014), a competição entre espécies do mesmo gênero é mais forte, devido ao compartilhamento de características entre elas, o que envolve hábitos

e uso de recursos semelhantes. Assim, surge a necessidade do desenvolvimento de diferentes estratégias pelas espécies filogeneticamente próximas, de modo a diminuir a disputa por recursos, facilitando a concorrência em um mesmo ambiente. O modo como às espécies compartilha os recursos são quantificados pela amplitude e sobreposição de nichos.

Estudos sobre a amplitude e sobreposição de nicho trófico são importantes para quantificar como duas ou mais espécies se relacionam e partilham recursos alimentares, ou mesmo para serem usados como medida descritiva da organização de uma comunidade (SILVANO, 2010).

Em um estudo feito por Ribeiro (2006), sobre a correlação de composição da dieta e a sobreposição de nichos de *Tropidurus semitaeniatus* e *Tropidurus hispidus*, verificou que a disponibilidade de presas no ambiente foi significativa na estação seca. Indicando que os indivíduos capturaram as presas de acordo com a sua ocorrência no ambiente, conforme identificado para outras espécies de lagartos. Para *Tropidurus hispidus*, durante as estações secas não houve correlação significativa entre os itens da dieta e a oferta de artrópodos. Sendo importante ressaltar que espécimes de quatro táxons de artrópodos registrados no ambiente (Collembola, Diptera, Homoptera e Thysanura) foram encontrados no conteúdo estomacal apenas de *T. semitaeniatus*, justamente no período de seca, outros táxons como Araneae, Diplopoda e Embioptera também só compuseram a sua dieta. Estes resultados favoreceram a não significância das correlações de disponibilidade de presas e a dieta de *T. hispidus* no período de estiagem. Por outro lado, nas estações chuvosas essas correlações foram significativas para *T. hispidus* e *T. semitaeniatus*, uma vez que suas dietas tenderam a ser mais diversificadas, inclusive com índices de sobreposição mais baixos do que na estação seca.

Observa-se a segregação de lagartos da família Teiidae, e uma baixa sobreposição no uso do microhabitat, e o padrão de atividade semelhante entre as espécies (SILVA, 2012).

Os Squamatas utilizam o alimento como principal recurso partilhado e a partilha dos recursos disponíveis pode diminuir a competição entre espécies e proporcionar sua simpatria (TOFT, 1985). A simpatria dos lagartos pode estar relacionada à diferenciação de nicho das espécies que são próximas filogeneticamente. As espécies simpátricas apresentam afinidade por um ou mais recursos e, conseqüentemente,

maior sobreposição entre seus nichos. Nestas áreas pode ocorrer a exclusão competitiva de uma das espécies ou a partição ambiental (PINHEIRO, 1997).

Eventos biogeográficos podem resultar na ocorrência de espécies em determinadas comunidades e a simples disponibilidade do recurso não deve ser considerada como fator responsável pela estruturação de espécies nessas áreas (CADLE; GREENE, 1993). Os recursos podem limitar a presença de espécies na comunidade, mas as características morfológicas e comportamentais (por exemplo, tamanho, comportamento de constrição, percepção química, dentre outros), geralmente têm raízes filogenéticas (CADLE; GREENE, 1993).

A hipótese de sobreposição de nicho máxima tolerável é inversamente proporcional com a intensidade da concorrência (PIANKA, 1974). Desta forma em comunidades de Squamata com maior quantidade de espécies coexistindo pode demonstrar que apesar das similaridades entre os indivíduos que pertencem no mesmo grupo, essas espécies possivelmente diferem em sua ecologia, ou seja, espécies que são concorrentes e ocorrem em simpatria, geralmente evitam a competição ao utilizarem diferentes formas o gradiente de recursos ou a dimensão do nicho (PIANKA, 1974).

Os Squamata apresentam elevada sobreposição de nicho, mas os modelos nulos sugerem que sobreposição de nicho nesta comunidade é aleatória ou maior que o esperado por acaso. No entanto, estas conclusões dependem da hipótese de que os recursos são equilibrados e com estimativas independentes de disponibilidade destes recursos, os resultados poderiam ser diferentes. Pode haver sobreposição de nicho elevada e mesmo assim a comunidade continuar em equilíbrio por não haver competição entre eles, decorrente da disponibilidade de recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou aumentar o conhecimento relacionado à distribuição, habitat e localização de populações dos répteis em uma comunidade de um ecótono Cerrado-Caatinga no Estado do Maranhão, obtendo assim dados sobre os níveis de sobreposição.

Diante dessa busca, podemos constatar que há alta sobreposição de nicho para algumas espécies, mas não necessariamente existe competição. As análises evidenciaram que, certamente, as espécies podem possuir o mesmo nicho, buscando assim a reserva alimentar e habitat equivalentes, porém não apresentam competição, pois apesar de habitarem no mesmo nicho, possuem dentro das variáveis analisadas características distintas inibindo a competição por não se valer da mesma para sobreviver. Isso é observado no hábito das espécies que diferem e facilitam a sobreposição, diminuindo a competição.

O registro das espécies evidencia a elevada qualidade ambiental da área de estudo e a importância no desenvolvimento de estudos sobre a fauna de répteis dessa localidade, frente à carência de informações das áreas de Cerrado-Caatinga. Tais informações também são necessárias para o estabelecimento de planos de conservação para as mesmas.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. J. A. **Geologia da caatinga no semiárido do Nordeste brasileiro**. Rio Claro, v.2 p.58, 2007.

ANDRADE, L. C. de A. **Diversidade de cefalópodes e o seu papel no nicho trófico de seus principais predadores nos Arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo**. 2008. 31 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

ARAÚJO, M. B. & Guisan, A. Five (or so) challenges for species distribution modeling. *Glob. Ecol. Biogeogr.*,33, 1677-1688, 2006.

BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L.; VICENTE, L. E.; VICTORIA, D. C.; SPINELLI-ARAÚJO, L. S. Macrozoneamento ecológico-econômico: potencialidades e fragilidades do estado do Maranhão. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 2014, Aracaju. **Anais do Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto - GEONORDESTE 2014**: Aracaju: UFS, 2014. p. 449-453.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068 p.

BORGES-NOJOSA, D. M.; Santos, E. M. Herpetofauna da área de Betânia e Floresta, Pernambuco. In: Araújo, F. S.; Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

CADLE, J. E.; GREENE, H. W. Phylogenetic patterns, biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblage. **In Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives** (R.E. Ricklefs.; D. Schuller, eds.). University of Chicago Press, Chicago, p. 281-293, 1993.

COLLI, G.R., G.M. ACCACIO, Y. ANTONINI, R. CONSTANTINO, E.V. FRANCESCHINELLI, R.R. LAPS, A. SCARIOT, M.V. VIEIRA & H.C. WIEDERHECKER. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: uma síntese. In: D.M. Rambaldi & D.A.S. Oliveira (eds.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. pp. 312-324. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2003.

CONCEIÇÃO, B. M. da. **Análise comparativa dos nichos espacial e alimentar de duas taxocenoses de lagartos de áreas de Caatinga e Mata Atlântica de**

Sergipe. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.

CONNEL J. H. Diversity and coevolution of competitors, or the ghost of competition past. **Oikos**. 35: 131-138, 1980.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. **Herpetologia Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 11-48, fev. 2018.

DURÉ, M. I.; KEHR, A. I. Influence of microhabitat on the trophic ecology of two leptodactylids from northeastern Argentina. **Herpetologica**, v. 60, n. 3, p. 295-303, set. 2004.

DURÉ, M. I.; KEHR, A. I.; SCHAEFER, E. F. Niche overlap and resource partitioning among five sympatric bufonids (Anura, Bufonidae) from northeastern Argentina. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, v. 8, n. 1, p. 27-39, jun. 2009.

GILLER, P. S. Community Structure and the Niche. London, Great Britain. **Chapman and Hall**. 176p, 1984.

GOTELLI, N. J; ENTSMINGER, G. L. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7. **Acquired Intelligence** Inc. and Kesy-Bear. Burlington, VT 05465. 2003.

GRINELL, J. Geography and evolution. **Ecology**, v. 5, n. 3, p. 225-229, jul. 1924.

HUTCHINSON, G. E. Concluding remarks. Cold Spring. **Harbour Symposium on Quantitative Biology**, v. 22, p. 415-427, 1957.

JÚNIOR, M. A. R. **Avaliação de cinco métodos de captura de lagartos em diferentes ambientes na Amazônia**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Pará, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 2006.

KOVACH, W. L. MVSP—A multivariate statistical package for Windows, ver. 3.1. **Kovach Computing Services**, Pentraeth, Wales, UK, v. 137, 1999.

LEAL, I. R.; DA SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE, 2003.

LOSOS, J. B. Community evolution in Greater Antillean Anolis lizards: phylogenetic patterns and experimental tests. **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, v. 349, n. 1327, p. 69-75, jul. 1995.

MACARTHUR, R. H. Population Ecology of Some Warblers of Northeastern Coniferous Forests. **Ecology** 39(4): 599-619, 1958.

MAGUIRE, J. R. B. Niche response structure and the analytical potentials of its relationship to the habitat. **Amer. Nat.** 107, v. 954, p. 213-246, 1973.

ODUM, E. P. **Fundamentals of Ecology**. Saunders College Publishing, Philadelphia, 1971.

OLIVEIRA-FILHO, J.A., P.R. Gonçalves & C.R. Bonvicino. Repteis da Caatinga. In: I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. pp. 275-333. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2003.

PIANKA, E. R. The Structure of Lizard Communities. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v. 4, p. 53-74, 1974.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. Pages 3-74 in I. R. LEAL, M. Tabarelli, and J. M. C. Silva, editors. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária – UFPE, Recife. 2003.

PINHEIRO, M. A. A. Distribution patterns of *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Crustacea, Brachyura, Portunidae), in Fortaleza Bay, Ubatuba (SP), Brazil. **Rev. Brasil. Biol.** v. 56, n. 4, p. 705-716, 1997.

RECODER, R.; NOGUEIRA, C. Composição e diversidade de répteis *Squamata* na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil central. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 3, 2007.

REMANAMANJATO, J. et. al. Reptile, amphibian, and lemur diversity of the Malahelo Forest, a biogeographical transition zone in southeastern Madagascar. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p. 1791-1807, 2002.

RICKLEFS, R. E. **Ecology**. New York, USA, University of Pennsylvania. W. H. Freeman & Company. 1990.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da. (Ed.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p. 181-236.

SÁ, I. B.; FOTIUS, G. A.; RICHE, G. R. 1994. Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semiárido. In: **Anais Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação, CONSLAD**. Fundação Esquel Brasil, Fortaleza, CE, 1994.

SANTANA, D. O. Utilização do microhábitat e comportamento de duas espécies de lagartos do gênero *Tropidurus* numa área de Caatinga no Monumento Natural Grota do Angico. **Scientia Plena**, v. 7, n. 4, 2011.

SBH, Sociedade Brasileira de Herpetologia. **Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies**, 2015.

SILVA, V. N. **Ecologia de lagartos brasileiros**. 1 ed. Rio de Janeiro: Technical Books; 2012.

SILVANO, D. L. **Conservação de anfíbios no Brasil**. MEGADIVERSIDADE. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade no Brasil. Edição Especial, 2010.

SOUSA, B. M. de et al. Répteis em fragmentos de Cerrado e Mata Atlântica no Campo das Vertentes, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

TOFT, C. A. Resource partitioning in amphibians and reptiles. **Copeia**, 1985.

TUOMISTO, H; RUOKOLAINEN, K. The role of ecological knowledge in explaining biogeography and biodiversity in Amazonia. **Biodiversity and Conservation** 6, 347 - 357, 1997.



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
"JOSÉ ALBANO DE MACEDO"

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(x) Monografia
() Artigo

Eu, **Ítalo Vinícius Soares dos Santos**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação "**SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS EM RÉPTEIS EM UMA AREA DE ECÓTONO – CAATINGA DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.**" de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 08 de Outubro de 2019.

ÍTALO VINÍCIUS SOARES DOS SANTOS

Assinatura

Ítalo Vinícius Soares dos Santos

Assinatura