

CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA

ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DOS TESTUDINES, NORDESTE DO BRASIL

RECIFE

2013

CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA

ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DOS TESTUDINES, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em ecologia.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Jorge Barbosa de Moura

Co-Orientador: Prof. Dr. Martín Alejandro Montes

RECIFE

2013

CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA

ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DOS TESTUDINES, NORDESTE DO BRASIL

Membros da banca examinadora

Prof Dr Geraldo Jorge Barbosa de Moura (Orientador/Presidente)
Departamento de Biologia – UFRPE

Prof^a Dr^a Edinilza Maranhão dos Santos (Examinadora Externa)
Herpetóloga/Departamento de Biologia - UFRPE

Prof^a. Dr^a. Laureen Michelle Houllou (Examinadora Externa)
Geneticista/CEPENE

Prof^a Dr^a Paula Braga Gomes (Examinadora Interna)
Ecóloga/Departamento de Biologia - UFRPE

Prof^a Dr^a Ana Carla Asfora Eldeir (Suplente)
Ecóloga/Departamento de Biologia - UFRPE

RECIFE

2013

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a meu avô Umbelino de Melo Virgínio (*in memoriam*), a meus pais e todas as pessoas que atuam na conservação dos animais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre está comigo em todos os momentos, os meus pais e minha avó pelo suporte emocional, apoio e pela orientação espiritual e ética que me mantiveram centrada e persistente neste período.

Ao meu orientador e co-orientador por todo o suporte, pela amizade e por acreditarem nesta pesquisa.

A meus companheiros de campo da equipe Araripe (Sofia Fajardo, Leonardo Chaves e Sérgio Muniz) pela ajuda, conselhos, paciência e momentos felizes em campo, tornando cada ida a trabalho menos exaustiva.

Aos moradores do Município de Jardim em especial Dona Selma, Senhora Jó, Seu Joaquim e Érica.

Ao suporte oferecido pelo ICMBio na Chapada do Araripe, ao apoio dos brigadistas e Seguranças. Agradeço a seu Gilmar pela cordialidade.

Aos meus companheiros de laboratório por me ensinarem a técnica e me auxiliarem com o que foi possível Lidiane Pessoa, Aninha, Diêgo Henrique, Francisco Neto, Theo Vanderley, pela ajuda nas análises de Genética.

A meu amigo Izaquiel que me deu grande apoio nesta etapa.

Agradeço a compreensão e interesse do meu noivo João Viturino por todo carinho e compreensão durante esta etapa da minha vida.

Agradeço a meus amigos (Milena Neves, Sérgio Barza, Samuel Valencia, Renata Vaz, Lila Ganesha, Lívia Mirelle) quando eu falava a respeito dos testudines e por compartilhar comigo minha empolgação em está trabalhando com herpetologia.

Agradeço à parceria realizada com meus amigos durante o curso como Alane Ayana, Olga Calitrix, Josivan Soares, Robson Patrício e André Araújo.

Aos amigos do LEHP, pelas trocas de informações, parcerias e ajuda no que foi possível, Wellington Buarque, Paulo Henrique, Katarine Misan, Thyara Noely, Eloize Ferreira, Marília Leite e Anne Barbosa.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco e ao Programa de Pós-graduação em Ecologia que proporcionaram minha formação universitária e a CAPES pelo incentivo acadêmico-científico através da concessão de bolsa.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional e compartilharam momentos únicos comigo.

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	VII
2. ABSTRACT.....	IX
3. INTRODUÇÃO GERAL.....	9
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
6. ARTIGO 1 (CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA FAUNA DE TESTUDINES DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL).....	22
7. ARTIGO 2 (DEMOGRAFIA DE TESTUDINES NO SEMI ÁRIDO BRASILEIRO).....	59
8. ARTIGO 3 (DIVERSIDADE GENÉTICA DE POPULAÇÕES <i>PHRYNOPS GEOFFROANUS</i> NO SEMI ÁRIDO E MATA ATLÂNTICA DO NORDESTE BRASILEIRO).....	83
9. ANEXOS.....	106

1.RESUMO GERAL

Estudos que visem investigar a ecologia e diversidade genética das populações de testudines são essenciais para avaliar a resposta das comunidades aquáticas dos testudines aos impactos antrópicos e as modificações nos habitats destes animais. Pesquisas relativas a este tema são consideravelmente poucos nos ecossistemas de Caatinga e Mata Atlântica. Desta forma, no intuito de preencher uma lacuna no conhecimento sobre estas espécies, o presente estudo objetivou investigar o status de conservação das populações de testudines localizadas no domínio morfoclimático das Caatingas, na Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe, região de Semi Árido, Ceará, Nordeste do Brasil, no que se refere as suas estruturas populacionais e heterogeneidade gênica, além de compilar as ações científicas referentes ao tema Testudines no nordeste do Brasil. Foram utilizadas duas armadilhas de convergência específicas para o clado Testudine, denominada Covo (armadilha com isca), seis dias por mês, durante um ano (agosto de 2011 a julho de 2012). Cada espécime capturado foi marcado, sexado, teve seus dados biométricos registrados e foram coletadas amostras biológicas para análise genética. Para efeito de comparação da variabilidade genética das populações de *P. geoffroanus* foram utilizadas amostras de testudines coletadas em dois pontos do domínio morfoclimático de Mata Atlântica, Mata do Privê em Camaragibe e Mata do Rio Paratibe em Paulista. Foram capturados na área de Caatinga 63 indivíduos, representando três espécies, 44 *Phrynops geoffroanus*, nove *Kinosternon scorpioides* e dez *Mesoclemmys tuberculata*. O tamanho da população estimado pelo método de *Jolly-seber* foi de 49.28 ± 11 para *K. scorpioides*, 56 ± 16.3 para *M. tuberculata* e 301.5 ± 67.09 para *P. geoffroanus*. O índice de dimorfismo sexual calculado com a média dos valores da carapaça dos machos e fêmeas foi de 1.06 (desviado para fêmeas) para *P. geoffroanus* e 1.04 (desviado para machos) para *K. scorpioides*. Não foi possível inferir a cerca de dimorfismo sexual ou razão sexual para a espécie *M. tuberculata*, pois foram capturadas apenas fêmeas. A análise da diversidade genética demonstrou que a população da Caatinga apresentou diversidade genética semelhante a das populações de Mata Atlântica, não havendo distância genética significativamente diferente entre os grupos (Caatinga e Mata Atlântica), que pode ser resultado provavelmente de uma explosão populacional ou intenso fluxo gênico, demonstrando que apesar das condições adversas da caatinga, a população estudada neste ambiente apresenta semelhante capacidade adaptativa que as populações da Mata Atlântica.

Palavras-Chave: *Kinosternon scorpioides*, *Mesoclemmys tuberculata*, *Phrynops geoffroanus*, conservação, variabilidade genética.

2.ABSTRACT

Studies that aimed investigating the ecology and genetic diversity of populations of Testudines are essential to evaluate the response of aquatic communities of Testudines to human impacts and changes in the habitats of these animals. Research on this subject are few in the ecosystem of Caatinga and Atlantic Forest. Thus, in order to fill a gap in knowledge about these species, the present study aimed to investigate the conservation status of the Testudines populations located in the area of morphoclimatic Caatingas, Environmental Protection Area in the Araripe, Semi Arid region, Ceará, Northeast Brazil, regarding their population structure and genetic heterogeneity, and compile scientific actions related to the subject Testudines in northeastern Brazil. We used two traps convergence specific to clade Testudine called Covo (trap with bait), six days a month, for one year (August 2011 to July 2012). Each specimen captured was marked, sexed, had registered their biometric data and biological samples were collected for genetic analysis. For comparison of the genetic variability of populations of *P. geoffroanus* were used samples of Testudines collected at two points domain morphoclimatic Atlantic Forest, the Forest of Privê in Camaragibe and the Forest of Rio Paratibe in Paulista. Were captured in the area of Caatinga 63 individuals representing three species, 44 of *Phrynops geoffroanus*, nine of *Kinosternon scorpioides* and ten of *Mesoclemmys tuberculata*. Population size estimated by the Jolly-Seber method was 49.28 ± 11 for *K. scorpioides*, 56 ± 16.3 for *M. tuberculata* and 301.5 ± 67.09 for *P. geoffroanus*. The index of sexual dimorphism calculated the mean carapace of males and females was 1.06 (diverted for females) for *P. geoffroanus* and 1.04 (deflected males) for *K. scorpioides*. We could not infer about sexual dimorphism and sex ratio for the species *M. tuberculata*, because only females were captured. Analysis of genetic diversity showed that the population of Caatinga showed similar genetic diversity of the populations of Atlantic forest, with genetic distance no significantly different between groups (Caatinga and Atlantic Forest), which may be the result probably of a population explosion or intense flow gene, demonstrating that despite the adverse conditions of the semi arid, the population studied in this environment presents similar adaptive capacity that populations of Atlantic Forest.

Palavras-Chave: *Kinosternon scorpioides*, *Mesoclemmys tuberculata*, *Phrynops geoffroanus*, conservation, variability genetic.

3.INTRODUÇÃO GERAL

Os Sauropsidas ectotérmicos pertencentes ao clado Testudine são caracterizados por apresentarem uma diferenciação morfológica evidente, possuem carapaça composta por ossos dérmicos e boca em forma de bico córneo, distinguindo-se de todos os outros vertebrados. Os representantes deste clado são os cágados, jabutis e tartarugas marinhas (RAPHAEL, 2003; HICKMAN et al., 2004). Neste grupo não foram registradas modificações significativas na morfologia da carapaça desde seu surgimento no período Triássico (240 m.a.), o que é claramente associado ao sucesso adaptativo destes animais diante das condições adversas do planeta (GAFFNEY, 1990).

Os testudines são ecologicamente e morfológicamente diversos, apresentam variadas formas de carapaça, plastrão e modificações dos membros (ZUG et al., 2001), permitindo que sejam encontrados habitando diferentes locais com significativas variações climáticas e físicas, isto demonstra a elevada capacidade de adaptação deste grupo (LUTZ & MUSICK, 1997).

A maturidade sexual tardia, o lento crescimento e longo período de vida são característicos deste grupo, fatores que associados à baixa taxa de substituição dos espécimes dentro das populações fazem com que as espécies pertencentes ao clado Testudine sejam mais vulneráveis (RUEDA & ALMOCIDAD, 2007) principalmente quando associado à influência antrópica (MARCOVALDI & MARCOVALDI 1985; RODRIGUES, 2005), o que evidencia a necessidade de estudos de longo prazo no intuito de gerar dados úteis para conservação (SMITH et al., 2006).

De acordo com a IUCN (2011), os critérios mais relevantes utilizados para inferir a cerca do status de conservação das espécies são: Tamanho da população e das subpopulações, área total de ocorrência, número de indivíduos capazes de reproduzir e fluxo gênico entre populações. Isso reflete a necessidade e importância de estudos que visam um aprofundamento nos aspectos ecológicos das populações, em estudos genéticos, e quando é possível também verificar como as populações respondem à pressão antrópica.

Apesar de ter sido registrado apenas 11% das espécies de quelônios que ocorrem no mundo (BÉRNILS, 2010), estudos que visam investigar a ecologia dos testudines se encontram insipientes no Brasil, sendo na maioria das vezes divulgados dados resultantes de metodologias não específicas para o grupo que são frequentemente decorrentes de pesquisas

realizadas em áreas de florestas úmidas ou cerrado (SOUZA, 2004; BOUR & ZAHER, 2005; BRITO et al., 2009; MOURA et al., 2011).

Atualmente são praticamente inexistentes estudos a cerca da estrutura de comunidades de testudine no Semi-árido brasileiro, são ao todo sete espécies de testudines registrados na Caatinga, pertencentes às famílias Chelidae, Emydidae, Kinosternidae e Testudinidae (BOUR & ZAHER, 2005; RODRIGUES, 2005; BATISTELLA, 2008; CORDEIRO, 2008; LOEBMANN, 2008; LOEBMANN & HADDAD, 2010).

O domínio morfoclimático das Caatingas está entre as áreas consideradas prioritárias para conservação, e devido às ações antrópicas, encontra-se entre os três mais degradados do Brasil. Cerca de 30% da área total da Caatinga foi modificada em pastagens, terrenos para agricultura e teve parte de sua vegetação desmatada para uso como combustível, deste modo, é provável que boa parte do que ainda não foi estudado seja alterado de forma expressiva por interferência antrópica e a fauna e flora dessa área sejam extintas antes de serem descobertas (LEAL et al., 2005). A Caatinga é formada por um é um ambiente heterogêneo, composto por diferentes fitofisionomias, ricas em microhabitats que sustentam uma complexa composição faunística e florística (LEAL et al., 2003; ALVES, 2007). Apesar das peculiaridades deste domínio morfoclimático, a quantidade de estudos a respeito das espécies de répteis presentes nesta área ainda é considerada pequena (RODRIGUES, 2005).

Isto demonstra a necessidade de intensificação de pesquisas nesta área, gerando informações úteis para mitigar a degradação deste ecossistema e propor o uso sustentável dos recursos, garantindo a conservação deste ambiente, das espécies que o compõe e o bem estar da população (SILVA et al., 2004; LEAL et al., 2005).

Assim, ressalta-se a importância deste trabalho, pois busca estudar a estrutura das populações de testudines de um bioma ainda pouco explorado, de forma que o presente estudo poderá contribuir com informações relevantes para a tomada de decisões que visem tanto à conservação e o manejo adequado das comunidades de Testudines bem como dos ecossistemas onde elas vivem (COLLI, 2003).

No intuito de preencher uma lacuna do conhecimento a respeito do Clado Testudine, este estudo tem como objetivo geral inferir a cerca do status de conservação dos testudines de área de caatinga a partir da caracterização da estrutura da comunidade e da variabilidade genética das populações amostradas.

4.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Domínio Morfoclimático das Caatingas é o único situado apenas no território brasileiro (LEAL et al., 2003; VITT & VANGILDER 1983), possui uma área de aproximadamente 845.000km², e que abrange os estados do Ceará, Bahia, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Minas Gerais e Maranhão (IBGE, 2011). De clima característico quente, semi-árido (VELLOSO et al., 2001), apresenta pluviosidade média anual entre 240 e 1.500mm (SAMPAIO, 1995), elevadas temperaturas, baixa umidade relativa, vegetação xerófila, caducifólia e muitas vezes espinhosa, que pode variar de acordo com a disponibilidade de água; o solo é superficial e pedregoso, com muitos afloramentos rochosos (REIS, 1976; PRADO, 2005); é um bioma tipicamente estacionário (PRADO, 2005).

As peculiaridades fitofisionômicas mantidas pelas características vegetais, climáticas e geológicas deste bioma sustentam diversos microhabitats (RODRIGUES, 2003), apesar disto, este domínio morfoclimático foi comumente associado a uma baixa diversidade (ANDRADE-LIMA, 1981). No entanto estudos nesta área se tornaram mais frequentes, revelando uma grande riqueza e alto número de espécies endêmicas (MOURA et al., 2011; RODRIGUES, 2003; LEAL et al., 2003; VELLOSO et al., 2001). Este bioma apresenta riqueza em 2.000 espécies de flora e fauna (LEAL et al., 2005), mas estes valores estão subestimados já que apenas 80% foram amostrados de forma pouco expressiva e cerca de 40% do total nunca foi alvo de pesquisas (SILVA et al., 2004).

Estudos direcionados a este domínio morfoclimático se intensificaram a partir da década de 80. De acordo com o IBGE (2011), cerca de 30% da área total de caatinga foi modificado em pastagens, terrenos para agricultura e teve parte de sua vegetação desmatada para uso como combustível, deste modo, é provável que boa parte do que ainda não foi estudado seja alterado de forma expressiva por interferência antrópica e a fauna e flora dessa área sejam extinta antes de ser descoberta (LEAL et al., 2005). Além disso, a Caatinga está entre os três domínios morfoclimáticos mais degradados do Brasil, o que demonstra a necessidade de intensificação de pesquisas nesta área, gerando informações úteis para mitigar a degradação deste ecossistema e propor o uso sustentável dos recursos, garantindo a conservação deste ambiente, das espécies que o compõe e o bem estar da população (LEAL et al., 2005; SILVA et al., 2004).

São ao todo sete espécies de testudines registrados na caatinga, pertencentes às famílias Chelidae, Emydidae, Kinosternidae e Testudinidae (BATISTELLA, 2008; BOUR &

ZAHER, 2005; CORDEIRO, 2008; LOEBMANN, 2008; LOEBMANN & HADDAD, 2010; RODRIGUES, 2005).

Os testudines são divididos em duas linhagens: os pertencentes à linhagem Cryptodira (*cripto*= escondido; *dira*= pescoço) retraem o pescoço de forma sagital, em S para dentro da carapaça; e os Pleurodira (*pleuro*= lado; *dira*= pescoço) apresentam uma retração lateral do pescoço (BUJES, 2010; RAPHAEL 2003; RUEDA-ALMOCIDAD et al., 2007). Essa apomorfia está relacionada com o tipo de ligação entre a cintura pélvica e a carapaça, que direciona o tipo de retração do pescoço, de forma que os testudines pertencentes à linhagem Pleurodira possuem a carapaça fusionada com a cintura pélvica, enquanto que nos Cryptodira a carapaça é unida à cintura pélvica através de ligamentos (FERRI, 2002; RUEDA-ALMONACID et al., 2007).

As espécies da linhagem Pleurodira, em geral, são dorso-ventralmente mais achatadas, apresentando a medida da altura menor que nas espécies pertencentes à outra linhagem, além disso, a carapaça se encontra fusionada com o plastrão; para as espécies da linhagem Cryptodira, a altura é maior e a carapaça é ligada no plastrão por ligamentos, assim o testudine consegue retrair o pescoço verticalmente para dentro da carapaça (RUEDA-ALMOCIDAD et al. 2007; ZUG et al. 2001). Na Caatinga os representantes da linhagem Cryptodira pertencem às famílias Emydidae, *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) Kinosternidae, *K. scorpioides*; e Testudinidae, *C. carbonaria* (Spix, 1824); e da linhagem Pleurodira pertence à família Chelidae, *M. perplexa* (Bour & Zaher 2005), *M. tuberculata* (Lüderwaldt 1926), *P. geoffroanus*, *P. tuberosus* (Peters, 1870) (BATISTELLA, 2008; BOUR & ZAHER, 2005; CORDEIRO, 2008; LOEBMANN, 2008; LOEBMANN & HADDAD, 2010; RODRIGUES, 2005).

No que se refere à ecologia dos testudines, esta vem sendo estudada a partir da morfometria dos espécimes, dimorfismo sexual, razão sexual, dinâmica populacional e estrutura das comunidades (BAGER, 1997; BATISTELLA, 2008; BOSSLE, 2010; NOVELLI & SOUZA, 2007; PORTELINHA, 2010; RIBAS & MONTEIRO-FILHO, 2002; RHODIN et al., 2006).

Quanto aos dados biométricos, o gênero *Phrynops* é o que pode chegar a maiores comprimentos das espécies que ocorrem na caatinga, tendo o máximo comprimento retilíneo da carapaça de 45cm (PRITCHARD, 1979). Bager (1997) registrou diferentes medidas para machos e fêmeas de *Phrynops hogueii*, sendo que as fêmeas foram em média pelo menos 10 cm maiores para as medidas de comprimento e largura máximas. No estudo com *Trachemys*

adiutrix as medidas biométricas das fêmeas foram 1,2 vezes maiores para todas as medidas exceto as da cauda, onde nos machos é maior que nas fêmeas no mínimo 0,49 vezes e máximo de 0,89 (BATISTELLA, 2008).

O tamanho das fêmeas geralmente maiores que dos machos está diretamente relacionado com uma maior produção do número e volume de ovos, esta correlação foi positiva para os gêneros *Phrynops*, *Mesoclemmys*, e *Kinosternon* (BAJER, 1997). No entanto, a espécie *Hidromedusa maximiliani*, apresenta maiores medidas biométricas encontradas nos machos (NOVELLI e SOUZA, 2007). Já o tamanho da cauda seria maior nos machos, isto pode ser resposta de uma adaptação favorável no momento da cópula (BATISTELLA, 2008). Segundo Fagundes (2007) e Bury (1989) as fêmeas têm maturidade sexual tardia em relação aos machos, de modo que os machos apresentem tamanhos menores também pelo fato de haver uma diminuição no crescimento após o amadurecimento sexual. Porém, segundo Molina (1992), os testudines de hábito terrestre teriam dimorfismo sexual onde as medidas morfométricas fossem maiores para os machos, que necessitariam subjugar a fêmea no momento da cópula, enquanto que nos animais dulcícolas, o porte menor dos machos facilitaria a locomoção e encontro das fêmeas, apesar de tentar explicar o porquê este dimorfismo sexual se mantém nas populações de testudine, essa hipótese já foi contestada, sendo mais aceito o fato da fêmea necessitar de mais energia para investir na produção de ovos (BATISTELLA, 2008).

Em relação ao período reprodutivo, é comum que os processos de cópula e nidificação ocorram no verão, quando o nível de água começa a diminuir (RUEDA & ALMOCIDAD, 2007), e as altas temperaturas atuam na incubação dos ovos e desenvolvimento dos filhotes, enquanto que a eclosão se dá no início da estação chuvosa (FERREIRA-JÚNIOR, 2009; RUEDA & ALMOCIDAD, 2007), porém as relações existentes entre as variações temporais e o período reprodutivo variam de forma espécie-específica, e a nidificação ocorre num período específico para cada espécie, ocorrendo em diferentes estações do ano para espécies diferentes (RUEDA & ALMOCIDAD, 2007). O número de ovos varia de acordo com o tamanho da fêmea, animais de porte pequeno a médio põe em média de 4 a 30 ovos, enquanto as fêmeas maiores colocam acima de 100 ovos (ANDRADE et al., 2008). O tempo de incubação também é variável de acordo com a espécie, podendo ser estendido até 6 meses (RUEDA & ALMOCIDAD, 2007).

Devido à significativa disponibilidade de recursos, o uso da fauna para fins zoterápicos, mágico, religiosos e alimentar está integrado em muitas culturas (ALVES et al., 2009; ALVES & PEREIRA-FILHO, 2007; COSTA-NETO, 2000), a utilização de “répteis”

vêm sendo registrada com muita frequência nos estudos etnozoológicos, por serem consideradas ricas fontes protéicas como ovos, carne e óleo utilizados na alimentação, até pele, couro, óleo, gordura, carapaça servindo como fonte para produtos medicinais e em rituais mágico e/ou religiosos (ALVES & SANTANA, 2008; ALVES et al., 2002, PEZZUTI, 2010), além de algumas estruturas serem matéria prima para confecção de ornamentos e artesanato (AURELIANO & ALVES, 2010).

No que se refere à utilização de testudines para fins medicinais, Costa-Neto & Alves (2010) notificou o uso destes animais por algumas comunidades do Nordeste brasileiro, sendo feito o uso de gordura, óleo extraído da banha, raspa da carapaça no intuito de remediar doenças respiratórias, dores de coluna e ouvido, edemas, hematomas, hemorragias, reumatismo, artrose, diarreia, tumor, erisipela, calmante, dor de ouvido, acne e ainda sendo administrado como estimulante sexual. As espécies comumente registradas para alguns destes usos foram pertencentes às famílias: Cheloniidae (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*), Chelidae (*Phrynops geoffroanus*, *Mesoclemmys tuberculata*), Geoemydidae (*Rhinoclemmys punctularia*), Testudinidae (*Chelonoides carbonaria* e *C. denticulata*), Podocnemididae (*Podocnemis unifilis* e *P. expansa*) (ALVES et al., 2009). De acordo com Costa-Neto (2000), estes animais também são utilizados por populações locais como recurso alimentar através dos ovos e do próprio indivíduo adulto.

Segundo Silva et al. (2010), algumas comunidades do estado da Paraíba tem utilizado a banha e urina dos testudines da família Chelidae e Testudinidae para tratamento de eczema, queimaduras, reumatismo, asma, varicose, diarreia e outras enfermidades.

Pesquisas que tenham como foco o estudo do uso dos “répteis” por comunidades são relevantes, pois este uso pode causar um efeito negativo ou positivo sobre estas populações (ALVES & SANTANA, 2008), vale salientar ainda, que segundo a União Internacional para Conservação da Natureza- IUCN (2011) 30% das espécies de testudines ocorrentes no nordeste são classificadas como ameaçadas.

Além de estudos ecológicos e daqueles que mensurem a influencia antrópica, pesquisas a cerca da estrutura genética das populações podem ser utilizados com o intuito de conhecer a diversidade das espécies, essas informações são muito importantes, pois, devido à interferência antrópica direta ou indireta sobre as espécies, a diversidade genética vem sendo perdida (FRANKHAM et al. 2002), de modo que as espécies que apresentam menor variabilidade não conseguem se sustentar diante das adversidades ambientais, aumentando a probabilidade de serem extintas. Segundo Noss (1990), um dos cinco níveis de avaliação e

monitoramento da biodiversidade ecossistêmica é o genético. Além disso, de acordo com a União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2011) e Frankham et al. (2002), a conservação à nível de diversidade genética é um fator fundamental na conservação das espécies.

Mutações, recombinação gênica e fluxo gênico são fontes de variabilidade para as populações (ZUNINO & ZULLINI, 2003), esta pode ser medida através da análise direta do genótipo por meio de marcadores (SILVA, 2002). O monitoramento genético é útil para confirmar a existência migrações, Silva (2002) confirmou através do uso de análises do genótipo que *Podocnemis sextuberculata*, migra de sítios de alimentação para sítios de nidificação usando marcador mitocondrial. Reis et al. (2009), utilizaram informações extraídas do sequenciamento do DNA mitocondrial e marcadores nucleares de populações para elucidar a como ocorre a colonização das áreas por populações da espécie *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758).

Técnicas genéticas podem ser usadas como ferramenta para entender melhor o comportamento e a relação intrapopulacional e interpopulacional dos testudines, esclarecendo a dinâmica migratória e distribuição das populações (BOWEN et al., 2007). Além disso, o uso da genética como fonte de informações sobre as populações é uma ferramenta útil para caracterizar de forma mais precisa o estado das espécies, e a partir destes dados genéticos, ecológicos e etnobiológicos pode-se construir uma matriz de informações que poderão ser utilizadas como base para o desenvolvimento de melhores estratégias de manejo e conservação das espécies.

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P. C. M.; DUARTE, J. A. M.; OLIVEIRA, P. H. G.; COSTA, P. M.; VICENTE, A.; BRELAZ, A.; ALMEIDA JÚNIOR, C. D.; RODRIGUES, W.; NASCIMENTO, J.; MEDEIROS, H. C.; NETO, L. M.; AZEVEDO, S. H.; PINTO, J. R. S. Áreas de reprodução de quelônios protegidas pelo RAN - Ibama/Amazonas e Ufam. In: ANDRADE, P. C. M. (Org.). **Criação e manejo de quelônios no Amazonas**: Projeto Diagnóstico da Criação de Animais Silvestres no Estado do Amazonas. 2. ed. Manaus: **Ibama**, ProVárzea, cap. 3, p. 55 – 126.2008.

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira Botânica**, v.4, n.2, p.149-153, 1981.

ALVES, A. G. C., SOUTO, F. J., LEITE, A. M. Etnoecologia dos cágados-d'água *Phrynops* spp. (Testudinomorpha: Chelidae) entre pescadores artesanais no Açude Bodocongó, Campina Grande, Paraíba, Nordeste do Brasil. **Sitientibus, Série Ciências Biológicas**, 2(1/2):62-68. 2002.

ALVES, J. J. A., ARAÚJO, M. A., NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: Uma Investigação Ecogeográfica. **Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.22, n3, p 126-135. 2009.

ALVES, R.R. N.; NETO, N. A. L.; SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; ALMEIDA, W. O. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. **Applied Herpetology** 6, 257–274. 2009.

ALVES, R.R.N.; PEREIRA-FILHO, G.A. Commercialization and use of snakes on North and Northeastern Brazil: implications for conservation and management. **Biodivers. Conserv.** 16: 969-985. 2007.

ALVES, R.R.N.; SANTANA, G.G. Use and commercialization of *Podocnemis expansa* (Schweiger 1812) (Testudines: Podocnemididae) for medicinal purposes in two communities in North of Brazil. **J. Ethnobiol. Ethnomed.** 4: 1-6. 2008.

AURELIANO, N. L. N. & ALVES, R. R. N. A natureza sagrada do candomblé: análise da construção mística acerca da natureza em terreiros de candomblé no Nordeste de Brasil. **Interciência**, vol. 35, núm. pp. 568-574. 2010.

BATISTELLA, A. M. *Biologia de Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do nordeste – Brasil. 2008. 82f. **Tese (Dourorado em Ciências Biológicas)** - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA; Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2008.

BAGER, A. Aspectos da dinâmica reprodutiva de *Phrynops hilarii* (Duméril & Bibron, 1835) (Testudines - Chelidae) no sul do Rio Grande do Sul. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. 1997.

BOUR, R. AND ZAHER, H. 2005. A New Species of *Mesoclemmys*, from the open Formations of Northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**. 45(24):295-311.

BOSSLE, C. M. B. Caracterização demográfica de Tigre-d'água *Trachemys dorbigni* (Testudines, emydidae) em um ambiente urbano de Porto Alegre, RS, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, Porto Alegre, Brasil. 2010.

BOWEN, B. W.; GRANT, W. S.; HILLIS-STARR, Z.; SHAVER, D. J.; BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; BASS, A. L. Blackwell Publishing Ltd Mixed-stock analysis reveals the migrations of juvenile hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Sea. **Molecular Ecology**. 16, 49–60. 2007.

BRITO, E.S., STRUSSMANN, C., PENHA, J.M.F. 2009. Population Structure of *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973) (Testudines: Chelidae) in the Cerrado of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil. **Biota Neotropica**, 9 (4):1-4.

BUJES, C. S. Os testudines continentais do Rio Grande do Sul, Brasil: taxonomia, história natural e conservação. **Lheringia, Série Zoológica**, 100(4):413-424, 2010.

BURY, R.B. 1979. Population ecology of freshwater turtles. In: Harless, M. and Morlock, H. (Eds.). **Turtles: Perspectives and Research**. New York: John Wiley and Sons, pp. 571–604.

COLLI, G.R.; ACCACIO, G.M.; ANTONINI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E.V.; LAPS, R.R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M.V.; WIEDERHECKER, H.C., A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: Uma síntese. In: **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. RAMBALDI, D.M. & OLIVEIRA, D.A.S. (Eds.). Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. Pp.: 317-324. 2003.

CORDEIRO, J. C. Diagnóstico da biodiversidade de vertebrados terrestres de Sergipe. 2008. 141f. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)** – Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2008.

COSTA-NETO, E.M. Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade afro-brasileira: resultados preliminares. **Interciencia** 25(9):423-431. 2000.

COSTA-NETO, E. M., ALVES, R. R. N. **Zooterapia: Os Animais na Medicina Popular Brasileira**. 1st edition. Recife, PE, Brazil: NUPEEA; 2010.

FAGUNDES, C. K. Dinâmica populacional de *Trachemys dorbigni*, (testudines: emydidae) em ambiente antrópico em Pelotas, RS. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2007.

FERREIRA JÚNIOR, P.D. 2009. Efeitos de Fatores Ambientais na Reprodução de Tartarugas. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 319 – 334.

FRANKHAM R.; BALLOU, J. D.; BRISCOE, D. A. Introduction to Conservation Genetics. **Cambridge University Press**, Cambridge, UK, 642 pp. 2002.

GAFFNEY, E.S. The Comparative Osteology of The Triassic Turtle *Proganochelys*, **Bulletin of The American Museum of Natural History**, 194, 1-263. 1990.

HICKMAN, C.P., ROBERTS, L. AND LARSON, A. 2004. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 872p.

INTERNATIONAL UNION PER CONSERVATION OF NATURE. Red List of Threatened Species. Ago. 2012. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/8005/0>>. Acesso em: 20 de jul. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapas de biomas do Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169>. Acesso em: 20 de out. 2011.

LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. Ecologia e Conservação da Caatinga: Uma introdução ao desafio. p 13-16 In: LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. (Orgs.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 822 p. 2003.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C. DA.; TABARELLI, M.; LACHER JR. T. E. *Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil*. Megadiversidade, v. 1, n. 1. 2005.

- LOEBMANN, D. Geographic distribution. *Mesoclemmys perplexa*. Brazil: Ceará. *Herpetological Review* 39(2): 236. 2008.
- LOEBMANN, D. & HADDAD, C.F.B. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*. 10(3): 227-256. 2010.
- LUTZ, P. L. & MUSICK, J. A. (Eds), *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, Boca Raton, Florida, p.83-103. 1997.
- MARCOVALDI, M.Â., MARCOVALDI, G.G. **Projeto Tamar: área de desova, ocorrência e distribuição das espécies, época de reprodução, comportamento de postura e técnicas de conservação das tartarugas marinhas no Brasil**. Brasília: MA-IBDF. 46p. 1985.
- MOURA, G. J. B.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, M. A. B. & CABRAL, M. C. C. (Eds.). *Herpetologia no Estado de Pernambuco*. – Brasília: **Ibama**, p. 291-304. 2011.
- MOLINA, F. B. Observações sobre os hábitos alimentares e o comportamento alimentar de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). **Revista Brasileira de Zoologia**. 7(3): 319-326. 1992.
- NOVELLI, I. A., SOUZA, B. M. de. Análise descritiva do comportamento de corte e cópula de *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) (Testudines, Chelidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Zoociências**. 9(1):49-56.
- NOSS, R. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology** 4: 355–364. 1990.
- PEZZUTI, J. C. B.; LIMA, J. P.; SILVA, D. F.; BEGOSSI, A. Uses and taboos of turtles and tortoises along Rio Negro, **Amazon basin**. **Journal of Ethnobiology** 30(1): 153–168. 2010.
- PORTELINHA, T. C. G. Estrutura populacional e alometria reprodutiva de *Podocnemis expansa* (Testudines, Podocnemididae) no entorno do Parque Nacional do Araguaia, Tocantins. Piracicaba. **Dissertação de Mestrado**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros. 111p. 2010.

PRADO, D. As caatingas da América do Sul. In: I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. Silva, editores. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. Pp. 3–73, 2003.

PRITCHARD, P.C.H. Encyclopedia of Turtles. T.F.H. **Publications**. 895 p. 1979.

REIS, A. C. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, São Paulo, v.48, p.325-335, 1976.

REIS, E. C.; SOARES, L. S.; VARGAS, S. M.; SANTOS, F. R.; YOUNG, R. J.; BJORNDALE, K. A.; BOLTEN, A. B.; LÔBO-HAJDU, G. Genetic composition, population structure and phylogeography of the loggerhead sea turtle: colonization hypothesis for the Brazilian rookeries. **Conserv Genet**. 2009.

RIBAS, E. R. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Distribuição e habitat das tartarugas de água-doce (Testudines, Chelidae) do estado do Paraná, Brasil. **Biociências**, 10(2) 15-22 pp. 2002.

RHODIN, A.G.J. & R.A. MITTERMEIER. Description of *Phrynops williamsi*, a new species of chelid turtle of the South American *P. geoffroanus* complex. In: **Advances in herpetology and evolutionary biology**. RHODIN A.G.J. & MIYATA, K eds. p.58-73, 1983.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna Da Caatinga. In: LEAL, I, R.; Tabarelli, M., Silva, J. M. C. (Ed.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: UFPE, p. 181-286. 2003.

RODRIGUES, M. T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. In: **Megadiversidade**, 1(1):88-94. 2005.

RAPHAEL, B. L. Chelonians. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. (Ed.). **Zoo and wild animal medicine**. 5. ed. Philadelphia: Saunders. p. 48-58. 2003.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; CARR, J. L.; MITTERMEIER, R. A.; RODRIGUEZMAHECHA, J. V.; ST, R. B.; VOGT, R. C.; RHODIN, A. G. J.; OSSAVELASQUEZ, J.; RUEDA, J. N. & MITTERMEIER, C. G. Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico. Bogotá, **Conservación Internacional**. 537p. 2007.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina (eds.). Seasonally dry forests. pp. 35-58. **Cambridge University Press**, Cambridge, Reino Unido. 1995.

SILVA, T. J. Genética da conservação de *Podocnemis sextuberculata* (Testudine, Pelomedusidae, Cornalia, 1849) utilizando a região ND1 do DNA Mitocondrial. **Dissertação (Mestrado em Genética e Evolução)**. Centro de Ciências Biológicas – Universidade Federal de São Carlos. 2002.

SILVA, M. B.; RESENDE, I. M. C.; PARANHOS, J. D. N.; BARRETO, L. Reptilia, Testudines, Geomydidae, : *Rhinoclemmys punctularia* (Daudin, 1801): Distribution extension. **Chek List**, 7(1):1-3. 2011.

SILVA, J. M. C., M. TABARELLI, M. T. FONSECA, E L. LINS. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

SMITH, G. R.; IVERSON, J. B.; RETTIG, J. E. Changes in a turtle community from a northern Indiana lake: a long-term study. **Journal of Herpetology** 40:180–185. 2006.

SOUZA, F. L., Uma revisão sobre os padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). **Phyllomedusa**, 3: 15- 27 pp. 2004.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Recife: **Associação Plantas do Nordeste**. 76 p. 2002.

VITT, L.J.; VANGILDER L.D. Ecology of a Snake Community in Northeastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**, v. 4, p. 273-296. 1983.

ZUG, G.R., VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles. 2 ed. **Academic Press**, San Diego. 2001.

ZUNINO, M. & ZULLINI, A. **Biogeografía, la dimensión espacial de la evolución**. Fondo de Cultura Económica, México, 359p. 2003.

ARTIGO 1 (SUBMETIDO À REVISTA SITIENTIBUS-B1)**Considerações ecológicas e distribuição geográfica da fauna de Testudines da região
Nordeste do Brasil**

Carina Carneiro de Melo Moura¹, Elizardo Batista Ferreira Lisboa¹, Vera Lúcia Ferreira Luz²,
Geraldo Jorge Barbosa de Moura^{1*}

1- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Laboratório de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetológicos, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE.

2- Coordenadora do RAN no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios, Rua 229 nº 95, Setor Leste Universitário, 74605-090, Goiânia/GO.

*Autor para correspondência: geraldojbm@yahoo.com.br.

(Considerações ecológicas e distribuição geográfica da fauna de Testudines da região Nordeste do Brasil) - O conhecimento da história natural das espécies brasileiras de cágados e tartarugas ainda é bastante incipiente, visto que a maior parte das informações sobre esses animais se restringe aos poucos registros de ocorrência, que em geral encontram-se esparsos na literatura ou mesmo registrados em museus sob a forma de material coletado. Essa escassez de conhecimento dificulta abordagens mais amplas sobre vários aspectos ecológicos e evolutivos dessas espécies, que são primordiais em eventuais planos de conservação e manejo apropriados a esse grupo animal. No que diz respeito ao conhecimento sobre os quelônios de ocorrência na Região Nordeste, tendo em vista a grande extensão geográfica, complexidade de ambientes e degradação dos seus biomas, ressalta-se a importância da sistematização dos dados ambientais e biológicos compilados e discutidos neste trabalho, a fim de colaborar na caracterização do estado de conservação dessas espécies e, por consequência, subsidiar o diagnóstico dos ambientes a elas associados.

Palavras-chave: Conservação, Quelônios, Sauropsidas, Cryptodira, Pleurodira.

(Ecological considerations and geographical distribution of fauna of Testudines of region Northeast of Brazil) – The knowledge of the natural history of the Brazilian species of turtles is still insipient, since most of the information about these animals are restricted to few records of occurrence, which in general are found sparse in the literature or even registered in museums in the form of material collected. This lack of knowledge hampers broader approaches on various ecological and evolutionary aspects of these species, that are primordial any plans for conservation and appropriate management to that animal group. With regard to knowledge about the occurrence of turtles in the Northeast region, in view of the large geographical extent, complexity of environment and degradation of their biomes, Emphasizes the importance of systematic environmental data and biological compiled and discussed in this paper, in order to collaborate in the characterization of the state of conservation of these species and therefore subsidize the diagnosis of environments associated with them.

Key-words: Conservation, Chelonian, Sauropsidas, Cryptodira, Pleurodira.

Introdução

No Brasil o número de espécies de sauropsidas ectotérmicos, antigos “répteis”, está estimado em 738, sendo que o clado Testudine representa aproximadamente 5% do total, com ocorrência de 36 espécies em território nacional (Bérnils 2012). Os animais pertencentes a este clado se distinguem dos demais vertebrados por apresentarem carapaça composta por ossos dérmicos e boca em forma de bico córneo sem dentes, cuja morfologia pode variar dependendo da ecologia da espécie (Buononato & Buononato 2008). Os representantes deste grupo são os cágados, jabutis e tartarugas marinhas (Raphael 2003), são divididos em duas linhagens diferenciadas pelo modo de retração do pescoço: Cryptodira (retraem o pescoço para trás em forma de S) e Pleurodira (retraem o pescoço lateralmente), além desta característica, os testudines pertencentes à linhagem pleurodira possuem a carapaça fusionada com a cintura pélvica, enquanto nos cryptodira a carapaça é unida à cintura pélvica através de ligamentos (Rueda-Almonacid et al 2007).

Das espécies de Testudines registradas no Brasil cinco são marinhas, duas terrestres e 29 dulcícolas, sendo distribuídas em oito famílias (Bérnils 2012). No Nordeste brasileiro há ocorrência de seis famílias: Chelidae, Cheloniidae, Dermochelyidae, Emydidae, Kinosternidae e Testudinidae (Moura 2010).

Segundo a “*International Union for Conservation of Nature - 2010*”, vinte espécies de Testudines do mundo encontram-se com risco de extinção, sendo quinze continentais e cinco marinhas, das quais sete ocorrem na região nordeste do Brasil (IUCN 2010; Moura 2010). Dentre as principais ameaças que agravam esta situação, destacam-se a destruição dos ambientes naturais, a predação dos ovos e adultos e a pesca não seletiva (Marcovaldi & Marcovaldi 1985).

Pesquisas científicas direcionadas ao clado Testudine não são tão expressivas quando se compara com os outros grupos da herpetofauna no Brasil. No Nordeste a situação não é diferente e é evidente a ausência de estudos que utilizem uma metodologia específica voltada para a compreensão da ecologia destes animais (Moura 2010).

Segundo Colli et al (2003), é iminente a necessidade de conhecimentos ecológicos e zoológicos que possam orientar o manejo e a execução de políticas públicas direcionadas para conservação ambiental no Brasil, visando desta forma, garantir a proteção das comunidades de Testudines bem como dos seus ecossistemas.

Este artigo objetiva compilar informações a cerca das espécies de Testudines ocorrentes nos diferentes ecossistemas e estados do Nordeste brasileiro, assim como através

de dados secundários e *in loco* tecer considerações sobre os padrões ecológicos e de distribuição dessa fauna ainda pouco conhecida no Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo.

A região nordeste representa 18% do território brasileiro, com extensão em torno de 1.558.196 km², se destaca por abranger diversos domínios morfoclimáticos que estabelecem um complexo de microambientes capazes de sustentar a ocorrência da alta diversidade de fauna e flora (Nimer 1979). Em relação aos recursos hídricos, o Nordeste possui apenas 3% do total de águas superficiais do Brasil (ANA 2010). Contudo, todos os Estados que compõem esta região são banhados a leste pelo oceano Atlântico (Vieira et al 2011), que contribui para o regime climático desta área (Nimer 1979).

Diante dos fatores climáticos que interferem sobre esta região brasileira, diferentes biomas são registrados, com formações vegetais variadas (Mittermeier 1997), tendo como importância principal a manutenção de uma alta diversidade e fauna endêmica (Duellman 1999; Haddad & Abe 1999; Rodrigues 2003; Tabarelli et al 2005). Os domínios morfoclimáticos registrados na região Nordeste são: Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Ambiente Marinho (Farias-Castro et al 2007; Rodrigues 2003; Amaral et al 2003).

Metodologia.

As informações aqui registradas são baseados em artigos, capítulos de livros, resumos simples e resumos expandidos publicados em eventos científicos, monografias, dissertações e teses, disponíveis nos principais periódicos acadêmicos (Periódicos Capes, Google Acadêmico e Scopus) e em bibliotecas, além de informações registradas pelos autores em atividades de campo (G.J.B. Moura & Carina Carneiro Com. Pess.). A pesquisa foi realizada durante março de 2011 até novembro de 2012. As buscas bibliográficas desconsideraram referências não confirmadas ou de material que não tenha recebido tratamento taxonômico formal, de acordo com as regras do Código de Nomenclatura Zoológica atual.

Sabe-se que as amostragens das diferentes pesquisas bibliográficas aqui referenciadas tenham apresentado esforços de coleta e metodologias diferentes. Por esta razão, foi contabilizado o número de localidades com ocorrência para cada espécie, pois embora não seja possível qualquer

análise ecológica refinada referente às espécies e às localidades, foi possível registrar a amplitude de distribuição geográfica das espécies e a frequência de trabalhos por áreas amostradas, permitindo discutir se os esforços amostrais, para áreas específicas, foram suficientes ou não para o registro da maioria das espécies analisadas.

Objetivando caracterizar ecológica e geograficamente as espécies de testudines registradas, foram utilizadas diferentes categorias, considerando as características mais frequentes para cada critério analisado: Biogeografia, especificidade ambiental, período de atividade, hábito alimentar, aspectos reprodutivos, sistemática e conservação, e interesse humano na Tabela 1.

Resultados

No nordeste há registro de 22 espécies pertencentes ao clado Testudine, sendo que a espécie *Trachemys scripta* apresenta duas subespécies (*T. scripta elegans* e *T. scripta scripta*). São cinco espécies de hábito marinho, duas espécies terrestres e quinze dulcícolas. A riqueza deste clado nesta região do Brasil representa 64% do total de espécies. Quanto à riqueza da fauna de Testudines registradas por estado observou-se que a Bahia apresenta o maior número de espécies (N= 18, das quais, duas são terrestres, cinco são marinhas, e onze dulcícolas), seguido dos estados do Maranhão e Ceará (ambos com N= 10 espécies). O estado de Pernambuco tem nove espécies e tanto Alagoas quanto Sergipe possui oito espécies cada. Os estados de menor riqueza foram a Paraíba e o Piauí com o registro de quatro e seis espécies respectivamente (Figura 1, Tabela 2).

As espécies com maior amplitude na distribuição foram *C. carbonaria* (representante terrestre), *K. scorpioides* e *P. geoffroanus* (representantes dulcícola). Quanto aos representantes marinhos, o maior número de registros foi para as espécies *C. caretta*, *C. mydas*, *L. olivacea* e *E. imbricata*.

No que se refere ao número de localidades amostradas a maioria encontram-se concentradas nos domínios morfoclimáticos de Mata Atlântica e Caatinga; o ambiente costeiro e marinho também apresenta uma amostragem significativa quando comparado aos outros ecossistemas. O estado de Pernambuco, que apresenta áreas de Caatinga, Mata Atlântica e Zona Costeira foi o estado mais bem representado com 22 amostragens; seguido pelo estado da Bahia, com 19 localidades amostradas, possui além dos biomas ocorrentes no estado de Pernambuco, áreas de Cerrado. Já os estados da Paraíba e Piauí foram os locais menos amostrados (N=5) o que também coincidiu com as menores riquezas observadas (Tabela 3).

Das localidades no Nordeste brasileiro, onde foram realizadas pesquisas sobre testudines, 30% (N=29) delas foram situadas dentro de Unidades de Conservação, sendo dez em APAs, cinco em Reservas Biológicas, quatro em Parques Nacionais, quatro em Parques estaduais, três em RPPNs, dois em refúgios de vida silvestre e uma em estação ecológica. A maioria das unidades de conservação (50%) está localizada dentro do domínio morfoclimático das caatingas (Tabela 2). Aproximadamente metade das pesquisas realizadas nessas áreas tiveram duração de no mínimo um ano.

Cerca de 80% dos artigos utilizados neste levantamento de dados foram resultados de estudos com metodologias específicas para amostragem do Clado Testudines. Tendo destaque para estudos feitos a partir do monitoramento de ninhos (N= 36), sendo uma metodologia bem estabelecida por grupos de proteção às tartarugas marinhas; seguida por busca ativa (N= 29), sendo utilizada simultaneamente à coleta passiva com uso de *pitfalls* em 16 dos estudos levantados. Apenas três estudos utilizaram armadilhas com isca (*hoop net*) para captura dos testudines.

A respeito do estado de conservação, todas as tartarugas marinhas estão classificadas pelo IBAMA (2008), pela IUCN (2010) e pelo CITES (2011) com algum nível de ameaça. No que dizem respeito aos Testudines continentais, as espécies classificadas como ameaçadas são *Chelonoidis denticulata*, *Trachemys adiutrix*, *Mesoclemmys vanderhaegei*, *Podocnemis expansa*, *P. unifilis* e *Trachemys scripta* (IUCN, 2010).

No que se refere a problemas sistemáticos, dentre os nove gêneros que compõe a família Chelidae, *Phrynops* descrito por Wagler em 1830 é o que mais se destaca por possuir maior abrangência na América do Sul. Este gênero apresenta problemas taxonômicos e por isto torna-se confusa a identificação das espécies, principalmente quando se trata do complexo de espécies *Phrynops* gr. *geoffroanus* que compreende as espécies *P. hilari*, *P. williamsi* e *P. tuberosus*. No nordeste, são conhecidos dois morfotipos do complexo *Phrynops*, um deles localizado ao norte e outro a sul do rio São Francisco. Outro gênero que também é foco de revisões sistemáticas e taxonômico é o complexo *Trachemys*, no Nordeste havendo o registro para as espécies *T. adiutrix*, *T. dorbigni* e *T. scripta*, sendo esta última uma espécie introduzida no Brasil, nativa do leste dos Estados Unidos da América.

Ao citar aspectos relacionados à etnobiologia dos Testudines, o uso destes animais está relacionado com finalidades medicinais, mágico-religioso e alimentar em muitas culturas. A utilização de Testudines para fins zoterápicos através do uso de gordura, óleo extraído da banha, raspa da carapaça no intuito de remediar doenças respiratórias, dores de coluna e ouvido, edemas, hematomas, hemorragias, reumatismo, artrose, diarreia, tumor, erisipela, calmante, dor de ouvido, acne e ainda sendo administrado como estimulante sexual. As espécies comumente registradas para

alguns destes usos foram pertencentes às famílias: Cheloniidae (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*), Chelidae (*Phrynops geoffroanus* e *Mesoclemmys tuberculata*), Geoemydidae (*Rhinoclemmys punctularia*), Testudinidae (*Chelonoidis carbonaria* e *C. denticulata*). Estes animais também são utilizados por populações locais como recurso alimentar através dos ovos e do próprio indivíduo adulto. Além disso, existe o uso em rituais religiosos, algumas espécies são protegidas por serem consideradas sagradas, cultuadas como divindades. Algumas espécies de Testudines estão associadas a orixás nos rituais de candomblé, como por exemplo, a espécie *C. denticulata* e a espécie *P. geoffroanus* que estão associadas ao orixá Xangô e transmitirem força e resistência.

Em relação aos Testudines fósseis, seis espécies foram registradas na Bacia do Araripe (5 spp.), Bacia da Parnaíba (1 sp.) e na Bacia Potiguar (1 sp.). Cerca de 85% destas espécies são pertencentes à linhagem pleurodira, possivelmente apresentando hábitos dulcícolas. Apenas uma espécie é da linhagem criptodira, o representante marinho *Santanachelys gaffneyi* (Oliveira & Romano, 2007; Oliveira, 2007).

A espécie *Araripemys barretoii* foi registrada no cretáceo Inferior da Bacia do Parnaíba no Estado do Maranhão. As espécies registradas no Cretáceo inferior da Bacia do Araripe são *Araripemys barretoii* (sinonímia, *Araripemys arturi*), *Brasilemys josai*, *Cearachelys placidoi*, *Euraxemys essweini* (sinonímia, *Caririemys violetae*) e *Santanachelys gaffneyi*. E a espécie registrada no Cretáceo Superior da Bacia do Potiguar, no estado do Rio Grande do Norte foi *Apodichelys lucianoii* (Oliveira & Romano 2007; Oliveira & Kellner, 2007; Oliveira et al. 2009) (Tabela 4).

Discussão e Considerações finais

A riqueza do clado Testudine no Nordeste representou 61% das espécies ocorrentes no Brasil (Bérnils, 2012), um número relevante que demonstra o potencial apresentado por esta região do Brasil para realização de estudos com este grupo, pois apresenta uma variedade de domínios morfoclimáticos que sustentam diferentes microambientes (Nimer 1979; Amaral et al 2003; Rodrigues 2003; Tabarelli et al 2005; Farias-Castro et al 2007). O estado da Bahia se destaca com a mais elevada riqueza, por possuir a maior área e abranger Zona costeira, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica; entretanto, é considerada a área de maior potencial biológico insuficientemente amostrada (Ministério do Meio Ambiente 2010). Os estados de Alagoas, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, que juntos compõem o centro de endemismo de Pernambuco, compondo as áreas

prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga (Tabarelli & Silva 2002; Casteletti et al 2004).

Nas áreas amostradas dentro de unidades de conservação, é indicado o estímulo ao uso sustentável dos recursos no que se refere às áreas de proteção ambiental. Para os demais tipos de Unidades de conservação se indica o estímulo aos estudos nessas áreas para geração de conhecimento que pode compor de maneira significativa os planos de manejo desses locais e para auxiliar na categorização das espécies pelos órgãos de conservação, identificando o real status de conservação de cada táxon, do mesmo modo, recomenda-se estudos para reintrodução de espécies e programas de educação ambiental (Castelletti et al 2003; Tabarelli & Silva 2002).

O número dos estudos direcionados ao clado Testudines ainda é insipiente e reduzido quando comparado aos outros grupos da herpetofauna, além disso, estudos resultantes de metodologias específicas e com uma duração mínima para uma análise crítica dos dados ecológicos ainda são poucos (Colli et al., 2003), porém é notável a existência de conhecimento e domínio das metodologias específicas para este grupo taxonômico. Apesar da eficiência das armadilhas com isca (*Hoop net*) utilizadas para captura de testudines dulcícolas, poucos trabalhos utilizaram este tipo de metodologia (Batistella, 2008; Barreto et al., 2009). Outras metodologias que não foram registradas nos trabalhos aqui referenciados são propostas para estimar a área de uso dos cágados como a armadilha de convergência fyke net (Vogt, 1980). As metodologias pouco difundidas podem passar a serem conhecidas por outros pesquisadores em oficinas nos congressos, pois as dificuldades de executar algumas armadilhas só são notadas em prática, isto facilitaria o acesso a outros métodos de captura capazes de responder a objetivos específicos sobre a biologia dos animais estudados.

Nas metodologias utilizadas nos estudos com tartarugas marinhas, percebe-se que há homogeneização dos métodos, o que permite comparações entre as áreas amostradas e demonstra que os estudos com esses animais estão bem consolidados, devido às ações de projetos de conservação como o TAMAR, e ONGs como a Ecoassociados, Projeto Guajirú, Projeto tartarugas do Delta, Instituto Biota da Conservação, entre outros (Marcovaldi & Marcovaldi 1999; Mascarenhas et al 2003; Moura et al 2012).

As principais fontes de ameaças para os Testudines estão relacionadas à perda e degradação do habitat e a outras ações antrópicas (Moura et al., 2009) dentre elas, pesca predatória, sobreexploração, iluminação artificial, poluição (Cruz, 2003; Gomes et al., 2006). Isso demonstra a importância da realização de trabalhos voltados ao monitoramento das áreas de nidificação, reprodução e alimentação para este grupo (Moura 2010).

De acordo com Costa-Neto (2000) e Cruz (2003), os testudines são utilizados por populações locais como recurso alimentar através dos ovos e do próprio indivíduo adulto. Da

mesma forma foi observado por Alves et al. (2002) em Campina Grande, Paraíba, notificaram o uso alimentício da carne de *P. geoffroanus*. Além disso, existe o uso em rituais religiosos, segundo Costa-Neto & Alves (2010), que pode atuar de forma positiva sobre as espécies. As tartarugas marinhas também são utilizadas como recurso por algumas comunidades, vale salientar que todas elas estão classificadas em alguma categoria de ameaça pela IUCN e que este uso zoterápico ou alimentício pode causar um efeito negativo sobre estas populações (IBAMA 2008; IUCN 2010). Em comunidades da Paraíba são utilizadas a banha e a urina dos Testudines da família Chelidae e Testudinidae para tratamento de eczema, queimaduras, reumatismo, asma, varicose, diarreia e outras enfermidades (Silva et al 2010). Desta forma, estudos que visem reconhecer a percepção das comunidades humanas sobre este grupo de répteis é essencial também nas discussões sobre conservação destes répteis, pois algumas das espécies utilizadas por estas comunidades estão classificadas como ameaçadas (Alves et al 2009).

Este estudo representa a primeira iniciativa de compilação do estado da arte sobre a fauna de Testudines da região Nordeste do Brasil, destacando-se a importância de continuidade deste trabalho através da análise dos animais tombados e depositados nas coleções científicas nordestinas e de outras regiões do país; assim teríamos uma estimativa de riqueza mais precisa da atual e preterida composição de espécies deste clado ainda pouco estudado no Brasil.

No que se refere às coletas in loco, são necessários mais estudos com metodologias específicas ao grupo e maior esforço amostral nas possíveis áreas de alimentação e nidificação de tartarugas marinhas, assim preencher-se-ia as lacunas geográficas de estudo, como também amostrar áreas subamostradas.

É de senso comum à demanda urgente sobre a real composição da biodiversidade, associado ao conhecimento de suas áreas de ocorrência, uma vez que estes pré-requisitos representam as premissas básicas para a elaboração de planos de gestão e manejo eficientes para a conservação dessas espécies e dos ecossistemas onde elas vivem. Assim, sugere-se a construção de bancos de dados que devem ser atualizados anualmente para compor a diversidade de cada estado, de forma que estes dados estejam disponíveis, visando que as informações estejam acessíveis a todos, sendo de extrema utilidade na execução de planos de manejo e conservação de fauna.

Referências

Almeida, AP; Santos, AJB; Thomés, JCA; Belini, C; Baptistotte, C; Marcovaldi, MA; Santos, AS; Lopez, M 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira Ano 1*: 12-17.

Alves, ÂGC; Souto, FJB; Leite, AM 2002. Etnoecologia dos Cágados d'água *Phrynops* spp. (Testudinomorpha:Chelidae) entre pescadores artesanais no açude Bodocongó, Campina Grande, Paraíba, Nordeste do Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 2(1/2): 62-68.

Alves, RN; Léo Neto, NA; Santana, GG; Vieira, WLS; Almeida, WO 2009. Reptiles used for medicinal and magic religious purposes in Brazil. *Applied Herpetology* 257–274.

Amaral, FMD; Silveira, SEM; Steiner, AQ; Santos, MG; Costa, CF; Melo, KV; Barradas, JI; Lemos, S; Hudson, MM; Esteves, EL; Leal, F; Marques, L; Vasconcelos, S; Ramos M 2003. Atividades De Extensão Do Laboratório De Ambientes Recifais (Lar/Ufrpe). In: Congresso Brasileiro De Extensão Universitária, 1, João Pessoa. *Anais do Congresso Brasileiro de Extensão Universitária* João Pessoa: Edufpb, 1-8.

Amorim, FO; Roberto, IJ; Santos, EM 2007. Herpetofauna de cinco localidades da Caatinga de Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Herpetologia, Belém, PA, UFPA *Anais do Congresso Brasileiro de Herpetologia* 3.

Ana. 2010. *Atlas Nordeste de abastecimento urbano de água*, Agência Nacional de Águas. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>; Acessado em 30 janeiro de 2012.

Barbosa, AR; Nishida, AK; Costa, ES; Cazé, ALR 2007. Abordagem Etnoecológica de São José da Mata- Paraíba- Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra* 7(2).

Barreto, L; Lima, LC; Barbosa, S 2009. Observations on the Ecology of *Trachemys adiutrix* and *Kinosternon scorpioides* on Curupu Island, Brazil. *Herpetological review*. 40(3), 283–286.

Batistella, AM 2008. *Biologia de Trachemys adiutrix (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do nordeste – Brasil*. Tese de doutorado. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA; Universidade Federal do Amazonas.

Bérnils, RS & Costa, HC 2012. *Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2012.2*. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia; Acessada em 08 de setembro de 2012

Bour, R & Zaher, H 2005. A New Species of *Mesoclemmys*, from the open Formations of Northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 45(24):295-311.

Borges-Nojosa, DM; Santos, EM 2005. Herpetofauna da área de Betânia e Floresta, Pernambuco. In: Araújo, F. S. De; Rodal, M. J. N., Barbosa, M. R. V. (Org.). *Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga – Suporte a estratégias regionais de conservação*. Brasília: MMA, p. 276-289.

Buononato, M & Buononato, V 2008. *Quelônios*. Disponível em: <http://www.bioterium.com.br/>. Acesso em 19 de agosto de 2012.

Carvalho, RC 2004. *Topografia vértebro-medular e anestesia espinhal em Jabutis das “patas vermelhas” Geochelone carbonaria (Spix, 1824)*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

Carvalho, CM; Vilar, JC; Oliveira, FF 2005. *Répteis e Anfíbios*. pp. 39-61. In: Parque Nacional Serra de Itabaiana - Levantamento da Biota (C.M. Carvalho & J.C. Vilar, Coord.). Aracaju, Ibama, Biologia Geral e Experimental.

Casteletti, CHM; Silva, JMC; Tabarelli, M; Santos, AMM 2004. Quanto Ainda Resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: Silva, JMC; Tabarelli, M; Fonseca, MT; Lins, LV (Orgs.) *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco.

Castilhos, JC; Coelho, CA; Argolo, JF; Santos, EA; Marcovaldi, MA; Santos, A S; Lopez, M 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano I 1: 28-36.

Colli, GR; Accacio, GM; Antonini, Y; Constantino, R; Franceschinelli, EV; Laps, RR; Scariot, A; Vieira, MV; Wiederhecker, HC 2003. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: Uma síntese. Pp.: 317-324. In: *Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (Eds.). Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília.

Conceição, AM; Almeida, BM; Brasileiro, MTR; Barros, LED; Wiltshire, SA; Samento, CAP 2009. Hermafroditismo em jabuti piranga (*Geochelone carbonaria*). *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 61(6):1478-1481.

Cordeiro, JC 2008. *Diagnóstico da biodiversidade de vertebrados terrestres de Sergipe*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação

em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Costa-Neto EM 2000. Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade Afro-Brasileira. Resultados Preliminares. *Interciencia* 25(9):423–431.

Costa-Neto EM & Alves RRN 2010. *Zooterapia: Os animais na Medicina Popular Brasileira*. 1ª edição. Recife, PE, Brasil: NUPEEA.

Cruz, L D 2003. Desova da Tartaruga de pente *Eretmochelys imbricata* (Testudinata: Cheloniidae) na Praia de Panaquatira, município de São José de Riba mar, Maranhão, Brasil. *VI Congresso de Ecologia do Brasil*, Fortaleza.

Duellman, WE 1999. *Patterns of Distribution of amphibians – a global Perspective*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins Univ. Press.

ECOIA 2010. *Centro de ecologia e conservação animal. Animais e Plantas do Parque Metropolitano de Pituáçu – Lista de Espécies*. Disponível em: <http://www.ucsal.br/pesquisa/ecoia/Esp%C3%A9cies%20do%20Parque%20de%20Pitua%C3%A7u.pdf>. Acesso em 03 de novembro de 2011.

Farias-Castro, AAJ; Farias-Castro, NMC; Costa, JMC; Farias, RRS; Mendes, MRA; Albino, RS; José Barros, S; Oliveira, MEA 2007. Cerrados Marginais do Nordeste e Ecótonos Associados. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 5(1):273-275.

Freitas, MA 2011. *Répteis do Nordeste Brasileiro*. Pelotas, USEB. 130p.

Gomes, MGT; Santos, M R D; Henry, M. 2007. Tartarugas marinhas de ocorrência no Brasil: hábitos e aspectos da biologia da reprodução. *Revista Brasileira de Reprodução Animal* 30(1/2):19-27.

Haddad, CFB & Abe, AS 1999. *Anfíbios e Répteis*. In: *Workshop Floresta Atlântica e Campos Sulinos*. Disponível em: http://www.bdt.or.br/wokshop/mata.Atlantica/BRrp_anfb. Acesso em 25 de agosto de 2012.

IBAMA 2008. *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em 15 de setembro de 2010.

IUCN 2010. *International Union for Conservation of Nature. Red List of Threatened Species. Disponível em:* <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/8005/>. Acesso em 28 de novembro de 2010.

Lima, MCS; D'Assunção, MM; Barbosa, A; Moura, CCM; Guimarães, ES; Candido, A; Moura, G JB 2011. Registro de nidificação da espécie *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1754) no litoral do Ipojuca, Pernambuco-Brasil. In: *IX Congresso Latino Americano de Herpetologia e V Congresso Brasileiro de Herpetologia*, Expo Unimed, Curitiba, Brasil.

Lima, EHSM 2002. Alguns dados sobre desovas de tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) no litoral leste do Ceará, p.426. In: *Resumos do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia*. UNIVALI, 2002.

Lima, EHSM; Melo, MTD; Barata, PCR 2003. First Record of olive ridley nesting in the State of Ceará, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 99: 20.

Lima-Verde, JS & Cascon, P 1990 *Lista Preliminar da Herpetofauna do Estado do Ceará. Caatinga*. 7: 158-163.

Lira-Da-Silva, RM; Hamdan, B; Pinto-Coelho, D 2011. *Testudines (Quelônios) da Bahia, Brasil. Núcleo Regional de Ofiologia de Animais Peçonhentos, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. Disponível em: http://www.noap.ufba.br/biotabahia*. Acessado em 13 junho de 2011.

Lôbo, D; Da Silva, E J; Carvalho, JLG; Santos, LCM; Santana, MO; Zucon, MO; Valerio, MEG 2003. Ocorrência de *Geochelone* (Reptilia- Testudinidae) no Abismo de Simão Dias, Sergipe, Brasil. *Anais do Congresso Brasileiro de Espeleologia*, Januária- MG.

Loebmann, D; Mai, ACG; Garcia, AM 2006. Reptilia, Chelidae, *Mesoclemmys tuberculata*: Geographic distribution extension. *Check List*, 2 (1): 32-33.

Loebmann, D 2008. *Mesoclemmys perplexa*. The Quartely News-Journal of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles. *Herpetological review* 39(2).

Loebmann, D; Haddad, CFB 2010. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10(3):227-256.

Lopes, FC; Azevedo, SS; Dantas, LAB; Freitas, CIA; Batista, CSA; Azevedo, AS 2010. Ocorrência de *Hepatozoon* spp. (Apicomplexa, Hepatozoidae) em serpentes captive *Boa constrictor*

mantidas em cativeiro no semiárido do estado do Rio Grande do Norte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 62(5):1285-1287.

Luederwaldt, H 1926. Os Chelonios Brasileiros com a lista das espécies do Museu Paulista. *Revista do Museu Paulista*, 14:404-468.

Marcovaldi, MA & Chaloupka, M 2007. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. *Endangered Species Research*, 3: 133-143.

Marcovaldi, MÂ & Marcovaldi, GG 1985. *Projeto Tamar: área de desova, ocorrência e distribuição das espécies, época de reprodução, comportamento de postura e técnicas de conservação das tartarugas marinhas no Brasil*. Brasília: MA-IBDF.

Marcovaldi, MA & Marcovaldi, GG 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biology Conservation* 91(1):35-41

Marcovaldi, MA; Lopez, GG; Soares, LS; Santos, AJB; Bellini, C; Barata, PCR 2007. Fifteen years of Hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) Nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2): 223-228.

Mascarenhas, R; Zeppelin, DF; Moreira, VF 2003. Observations on Sea Turtles in the State of Paraíba, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, n. 101, p. 16-18.

Miranda, AFJ & Santos, EM 2008, Lista de Serpentes e Quelônios da Fazenda Saco - Serra Talhada/PE, *Resumo em anal de congresso, JEPEX*, edição eletrônica, Recife-PE.

Ministério do Meio Ambiente 2010. *O sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza*. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/250/_publicacao/250_publicacao30082011035301.pd. Acesso em 31 de outubro de 2012.

Mittermeier, RA; Robles Gil, P; Mittermeier, CG 1997. *Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations*. Cidade do México: CEMEX, Conservation International e Agrupación Sierra Madre.

Moura, FBP 2006. *A Mata Atlântica em Alagoas*. Maceió : EDUFAL.

Moura, CCM; Guimarães, ES; Moura, GJB; Amaral, GA; Silva, AC 2012. Distribuição Espaço-temporal e Sucesso reprodutivo de *Eretmochelys imbricata* nas Praias do Ipojuca, Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 102(3):254-260.

Moura, GJB 2010. *Estrutura da comunidade de anuros e lagartos de remanescentes de mata atlântica, com considerações ecológicas e zoogeográficas sobre a herpetofauna do estado de Pernambuco, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Paraíba.

Moura, GJB; Albuquerque, UP 2012. The First Report on the Medicinal Use of Fossils in Latin America. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Muniz, SLS & Santos, EM 2009. Répteis do Vale do Catimbau, Buique/PE. In: *Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*.

Nimer, E 1979. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. *Recursos Naturais e Meio Ambiente*.

Oliveira, GR 2007. *Aspectos Tafonômicos de Testudines da Formação Santana (Cretáceo Inferior), Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil*. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ.

Oliveira, GR & Kellner, AWA 2007. A new side-Necked Turtle (Pleurodira; Pelomedusoides) from the Santana Formation (Early Cretaceous), Araripe Basin, Northeastern Brazil. *Zootaxa*, 1425:53-61.

Oliveira, GR; Romano, PS 2007. Histórico dos achados de tartarugas fósseis do Brasil. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 65(1):113-133.

Oliveira, GR; Romano, PS; Asevedo, SAK; Kellner, AWA 2009. The First Podocnemidera remains (Testudines, Pleurodira) From the Crato Formation, Araripe Basin, Brasil. *Abstract in Turtle Symposium*, Canada, Drumheller, 130-140.

Pavan, D 2007. *Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidroelétrico da região na sua conservação*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

Pereira, LA; Sousa, AL; Cutrim, MVJ; Moreira, EG 2007. Características ecológicas do habitat de *Kinosternon scorpioides scorpioides* Linnaeus, 1766 (Reptila, Chelonia,

Kinosternidae) no município de São Bento – Baixada Maranhense (Maranhão, Brasil). *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 20:9-14.

Raphael, BL 2003. Chelonians. In: Fowler, ME; Miller, RE (Ed.). *Zoo and wild animal medicine*. 5. ed. Philadelphia: Saunders.

Rodrigues, MT 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. *Megadiversidade*, 1(1):88-94.

Rodrigues, M.T 2003. Herpetofauna Da Caatinga. In: Leal, I R; Tabarelli, M; Silva, JMC (Ed.). *Ecologia e Conservação da Caatinga*. Recife: UFPE.

Rueda-Almonacid, JV; Carr, JL; Mittermeier, RA; Rodriguezmahecha, JV; Mast, RB; Vogt, RC; Rhodin, AGJ; Ossavelasquez, J; Rueda, JN; Mittermeier, CG 2007. Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico. Bogotá, *Conservación Internacional*.

Santana, WM; Silva-Leite, RR; Silva, KP; Machado, RA 2009. Primeiro registro de nidificação de tartarugas marinhas das espécies *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), na região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(4):369-371.

Santos, J. 2011. *Manguezais*. Disponível em: <http://www.moisesneto.com.br/janainamanguezal.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2011.

Santos, AJB 2008. *Aspectos da biologia reprodutiva de Eretmochelys imbricata (Testudines, Cheloniidae) no litoral sul do Rio Grande do Norte, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

Santos, FJM; Pena, AP; Luz, VLF 2008. Considerações Biogeográficas sobre a Herpetofauna do Submédio e da Foz do Rio São Francisco, Brasil. *Estudos*, Goiânia, 35(1/2):59-78.

Santos, AS; Soares, LS; Marcovaldi, MA; Monteiro, DS; Giffoni, B; Almeida, AP 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* Ano I, 1:3-11.

Serafini, T 2007. *Seleção do local de desova das tartarugas marinhas Eretmochelys imbricata e Caretta caretta na praia de Arembepe, Bahia, Brasil: conseqüências sobre o*

sucesso de eclosão e manejo das desovas. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

Silva, MB; Resende, IMC; Paranhos, JDN; Barreto, L 2011. Reptilia, Testudines, Geoemydidae, *Rhinoclemmys punctularia* (Daudin, 1801): Distribution extension. *Check List*, 7(1).

Silva, AO; Machado, MABL; Rodrigues, DAS; Silva, LM 2011. Registros de desova de *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1758) em Marechal Deodoro e Barra de São Miguel, litoral sul de Alagoas na temporada 2008/2009. In: *Congresso Acadêmico UFAL*.

Souza, FL 2005. The Brazilian Snake-Necked Turtle, *Hydromedusa maximiliani*. *Reptilia* 40:47–51.

Tabarelli, M & Silva, JMC 2002. *Atlas da Biodiversidade de Pernambuco*. Editora Massangana e SECTMA, Recife, Brasil.

Tabarelli, M; Pinto, LP; Silva, JMC; Hirota, MM; Bede, LC 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, Minas Gerais, 1(1): 132-138.

Vanzolini, PE; Ramos-Costa, AMM; Vitt, LJ 1980. Répteis das caatingas. Rio de Janeiro, *Academia Brasileira de Ciências*.

Vanzolini, PE 1994. On the distribution of certain South American turtles (Testudines: Testudinidae & Chelidae). *Smithsonian Herpetological Information Service*, 97:1-10.

Vieira, WLdaS 2006. *Anurofauna associada a ambientes aquáticos temporários em área de Caatinga (São João do Cariri, Paraíba, Brasil)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Vogt, RC 1980. New methods for trapping aquatic turtles. *Copeia*. 368-371.

Tabela 1: Caracterização ecológica e geográfica das espécies de testudines ocorrentes na região Nordeste do Brasil.

Quanto à biogeografia	
1	Endêmica do Nordeste
2	Registrada na Floresta Amazônica
3	Registrada na Caatinga
4	Registrada em Brejo de Altitude;
5	Registrada no Cerrado
6	Registrada na Floresta Atlântica
7	Ampla distribuição em diferentes ecossistemas
8	Ampla distribuição geográfica
Quanto à especificidade ambiental	
9	Espécie generalista
10	Espécie especialista
11	Espécie de formações abertas
12	Espécie periantrópica/antrópica
13	Espécie terrestre
14	Espécie aquática/semiaquática
15	Espécie marinha
16	Espécie de áreas florestadas
Quanto ao período de atividade	
18	Espécie diurna
19	Espécie noturna
Quanto ao hábito alimentar	
20	Espécie herbívora
21	Espécie carnívora
22	Espécie onívora
Quanto aos aspectos reprodutivos	
23	Espécie que apresenta dimorfismo sexual
24	Período reprodutivo prolongado
25	Período reprodutivo pontual
Quanto à sistemática e conservação	
26	Espécie em risco de extinção
27	Espécie com problemas sistemáticos, necessitando de uma revisão taxonômica
28	Espécie exótica ou introduzida
Quanto ao interesse humano	
29	Espécie utilizada na alimentação
30	Espécie de interesse zoterápico

Tabela 2: Espécies de Testudines com ocorrência no Nordeste brasileiro, seguidas com os códigos das características ecológicas descritas na metodologia, número de registros para cada estado, número total de localidades em que a espécie foi registrada e as referências que sustentam as ocorrências das espécies nos respectivos estados, assim como suas características ecológicas.

Espécies	Estados										Total de localidades	Referências
	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA			
Cheloniidae												
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758; Figura 2. A) ^{8, 15, 22, 24, 26, 30}			2	1		3	1	4	12	23	I	
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758) ^{8,15, 20, 21, 24, 26, 30}			1	2		3		4	9	19	II	
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766; Figura 2. B) ^{8, 15, 22, 24, 26, 30}		1	2	3	1	3	1	4	11	25	III	
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829; Figura 2. C) ^{15, 21, 24, 26, 30}		1	1	1		2	1	3	8	18	IV	
Dermochelyidae												
<i>Dermochelys coriacea</i> (Linnaeus, 1766) ^{15, 21, 24, 26, 30}		1	1	1		1			2	5	V	
Chelidae												
<i>Acanthochelys radiolata</i> (Mikan, 1820; Figura 2. D) ^{3, 6, 7, 14, 21, 23, 25}								1	2	2	5	VI
<i>Hydromedusa maximiliani</i> (Mikan, 1820; Figura 2. E) ^{6, 14, 22, 23, 25}									1	1	1	VII
<i>Mesoclemmys perplexa</i> (Bour & Zaher, 2005, Figura 2. F) ^{1, 3, 14, 23}			1	2						3	3	VIII
<i>Mesoclemmys tuberculata</i> (Lüderwaldt, 1926; Figura 2. G) ^{1, 3, 14, 22, 23}			1	2		1	3	1	1	6	14	IX
<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i> (Bour, 1973) ^{8, 14, 21, 24, 26}									1	1	1	X
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812; Figura 2. H) ^{3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 16, 18, 22, 25, 27, 30}	1		1			3	13	1		1	18	XI
<i>Phrynops tuberosus</i> (Peter, 1870; Figura 2. I) ^{7, 8, 14}									1	1	1	XII
<i>Platemys platycephala platycephala</i> (Schneider, 1792; Figura 2. J) ^{2, 8, 14}	1									1	1	XIII
Testudinidae												
<i>Chelonoidis carbonaria</i> (Spix, 1824; Figura 2.L) ^{2, 3, 6, 7, 8,12, 13, 18; 22, 23, 25, 30}	3		2	2	4	4	2	4	5	25	25	XIV
<i>Chelonoidis denticulata</i> (Linnaeus, 1766; Figura 2.M) ^{8,13, 23, 25, 26, 30}	1			1				1	1	4	4	XV
Kinosternidae												
<i>Kinosternon scorpioides scorpioides</i> (Linnaeus, 1766; Figura 2.N) ^{2, 3, 6, 8, 14, 16, 22, 23, 24, 29}	2		2			14	3		3	23	23	XVI
Podocnemididae												
<i>Podocnemis expansa</i> (Schweigger, 1812; Figura 2. O) ^{2, 14, 23, 25, 26, 28, 29, 30}									1	2	2	XVII
<i>Podocnemis unifilis</i> (Troschel, 1848; Figura 2. P) ^{2, 14,18, 22, 23, 26, 29, 30}	2									2	2	XVIII

Geoemydidae										
<i>Rhinoclemmys punctularia punctularia</i> (Daudin, 1801; Figura 2.Q) ^{5, 8, 14, 23, 30}										
									2	XIX
Emydidae										
<i>Trachemys adiutrix</i> (Vanzolini, 1995) ^{3,} 14, 22, 23, 25, 26										
			3	1					4	XX
<i>Trachemys dorbigni</i> (Duméril & Bibron, 1835) ^{6, 8, 14, 22, 23, 25, 27}										
									1	2
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Schoepff, 1792; Figura 2.R) ^{8, 14, 18, 22, 23, 26, 27, 28}										
									1	1
<i>Trachemys scripta scripta</i> (Figura 2.S) ^{8,} 14, 18, 22, 23, 26, 27, 28										
									1	1
Área do estado/ km ²	331.9	251.5	148.8	52.7	56.4	98.3	27.7	21.9	564.6	
Total de localidades	11	5	8	7	5	22	7	11	19	
Total de espécies	10	6	10	7	4	9	8	8	18	

I- Marcovaldi & Marcovaldi 1999; Moura 2010; Moura et al 2012; Camillo et al 2009; Marcovaldi & Chaloupka 2007; Serafini 2007; Lira da Silva 2011; Santos et al 2011. II- Almeida et al 2011; Marcovaldi & Marcovaldi 1999; Lima et al 2011; Moura 2010; Camillo et al 2009; Lira da Silva 2011. III- Santana et al 2009; Marcovaldi & Marcovaldi 1999; Moura et al 2012; Moura 2010; Camillo et al 2009; Serafini 2007; Lira da Silva 2011; Mascarenhas et al 2003; Lima 2002; Marcovaldi et al 2007; Almeida et al 2011; Silva et al 2011. IV- Santana et al 2009; Lima et al 2003; Moura et al 2012; Castilhos et al 2011; Marcovaldi & Marcovaldi 1999; Moura et al 2012; Moura 2010; Lira da Silva 2011. V- Lira da Silva 2011; Lima-Verde & Cascon 1990; Almeida et al 2011. VI- Rodrigues 2008; Cordeiro 2008, Lira da Silva 2011. VII- Souza 2005. VIII- Bour & Zaher 2005; Loebmann & Haddad 2010; Loebmann 2008. IX- Barbosa et al 2007; ECOA 2010; Santos et al 2008; Loebmann & Haddad 2010; Loebmann et al 2006; Cordeiro 2008; Moura 2010; Miranda & Santos 2008; Moura 2006; Luederwaldt 1926; Lira da Silva 2011. X- Lira da Silva 2011. XI- Alves et al 2002; Lima-Verde & Cascon 1990; Vanzolini et al 1980; Pavan 2007; Lira da Silva 2001; Moura 2010; Miranda & Santos 2008; Amorim et al 2007. XII- Freitas 2011; Com. Pessoal Geraldo Moura. XIII- Freitas 2011. XIV- Carvalho et al 2005; Santos et al 2008; Loebmann & Haddad 2010; ECOA 2010; Cordeiro 2008; Lira da Silva 2011; Lôbo et al 2003; Miranda & Santos 2008; Muniz & Santos 2009; Moura 2010; Lopes et al 2010; Conceição et al 2009; Vanzolini 1994; Com. Pessoal Geraldo Moura; Barbosa et al 2007. XV- Lobo et al 2003; Lira da Silva 2011; Lopes et al 2010; Vanzolini 1994. XVI- Pereira et al 2007; Loebmann & Haddad 2010; Barreto et al 2009; Borges-Nojosa & Santos 2005; Moura 2010; Miranda & Santos 2008; Santos et al 2008; Lira da Silva 2011; Moura 2006; Amorim et al 2007; Lima-Verde & Cascon 1990; Vanzolini 1994. XVII- Freitas 2011; Lira da Silva 2011. XVIII- Freitas 2011; Pavan 2007. XIX- Pavan 2007; Silva et al 2011. XX- Rodrigues 2005; Batistella 2008; Barreto et al 2009. XXI- ECOA 2010. XXII- Lira da Silva 2011. XXIII- Lira da Silva 2011.

Tabela 3: Localidades da Região Nordeste do Brasil com registro de ocorrência de Testudines, seguidas por informações geográficas, climáticas, ecológicas, metodologia de amostragem, espécies e referências [Legenda: “-“ informações não disponíveis nas referências consultadas das respectivas localidades].

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/ Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
1	Pequenos Lençóis Maranhenses	Parque Nacional e APA	Paulino Neves e Barreirinhas, MA	42°37'02"S, 02°39'30"W	3.700ha	-	Zona Costeira	Junho 2005 à Maio 2006	Coleta passiva, "Hoop traps"	<i>T. adiutrix</i>	Batistella, 2008
2	Não definida	-	MA	-	-	-	-	-	-	<i>T. adiutrix</i>	Rodrigues 2005
3	Ilha de Curupu	-	Raposa, MA	2°25'31"S, 44°4'4"W	-	-	Zona Costeira	Agosto 2000 à março 2002	Coleta passiva, "Funil traps"	<i>K. scorpioides</i> <i>T. adiutrix</i>	Barreto et al., 2009
4	Carolina	-	Carolina, MA	06°39'29"S, 47°30'50"W	-	-	Cerrado	06 à 19 de novembro 2003 01 à 10 de Fevereiro 2004 30 de abril à 09 de maio 2004	Busca ativa	<i>P. geoffroanus</i> <i>P. unifilis</i>	Pavan, 2007
5	Estreito	-	Estreito, MA	07°15'27"S, 47°30'50"W	-	-	Cerrado	06 à 19 de novembro 2003 01 à 10 de Fevereiro 2004 30 de abril à 09 de maio 2004	Busca ativa	<i>R. punctularia</i>	Pavan, 2007
6	Sítio Gameleira	-	Timon, MA	05°09'33.1" S, 42°50'16" W	-	-	Cerrado	11 de julho 2005	-	<i>R. punctularia</i>	Siva et al., 2011
7	Baixada Maranhense	APA	São Bento, MA	02040'00"S, 44043'12"W	585 km ²	As'	Mata Atlântica	Janeiro 2003 à Janeiro 2004	Entrevistas e Observações in loco	<i>K. scorpioides</i>	Pereira et al., 2007
8	Núcleo de Pesquisa e Preservação De Quelônios Da UEMA	-	UEMA, MA	2°31'S, 44°16W	-	-	-	-	-	<i>C. carbonaria</i>	Carvalho, 2004
9	Não definida	-	MA	-	-	-	-	-	-	<i>C. carbonaria</i> <i>C. denticulata</i>	Vanzolini, 1994
10	Não definida	-	MA	-	-	-	-	-	Busca Ativa	<i>P. platycephala</i> <i>P. unifilis</i>	Freitas, 2011

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/ Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
11	Praia do Arrombado – APA-Delta do Parnaíba	APA	Luiz Correia, PI	02°52'45" S, 41°40'01" W	66km	-	Zona costeira	24 de abril e 28 de junho de 2009	Busca ativa	<i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Santana et al., 2009
12	Luiz Correia	APA	Luiz Correia, PI	02°53'43" S, 41°37'31" W	-	BShs'	Caatingas	-	Busca ativa	<i>M. tuberculata</i>	Loebmann et al., 2006
13	Serra das confusões	Parque Nacional	Serra das confusões, PI	09°16'S, 43°51'W	5024 km ²	BShs'	Caatingas	2000 e 2002	Busca ativa	<i>M. perplexa</i>	Bour & Zaher, 2005
14	Lagoa do Sobradinho	APA	Luiz Correia, PI	2°57'35.8"S 41°33'02"W	20km	BShs'	Caatingas	Junho 2005 à maio 2006	Coleta passiva, "Hoop traps" Busca Ativa-Monitoramento	<i>T. adiutrix</i>	Batistella. 2008
15	Não definida	-	PI	-	-	-	Zona Costeira	-	e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/ SITAMAR	<i>D. coriacea</i>	Almeida et al., 2011
16	Planalto da Ibiapaba	APA	Viçosa do Ceará; Tianguá; Ubajara; Ibiapina, São Benedito; Carnaubal; Guaraciaba do Norte; Croata, e Ipu. CE	3° 20'S, 40°42' W	5.360k m ²	BShs'	Caatingas	Janeiro 2007 à abril 2009	Coleta passiva-Pitfall traps	<i>C. carbonaria</i> <i>K. scorpioides</i> <i>M. perplexa</i> <i>M. tuberculata</i>	Loebmann & Haddad, 2010
17	Viçosa do Ceará	APA	Viçosa do Ceará, CE	3°30'27"S, 41°7'49"W	-	BShs'	Caatingas	-	Busca ativa	<i>M. perplexa</i>	Loebmann, 2008
18	Almofala	-	Itarema, CE	02°56' S, 39°49'W	65km	-	Zona Costeira	Desde 1992	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi, 1999

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
19	Fortaleza	Parque Ecológico	Fortaleza, CE	3°43'S, 38°36'O	-	As'	Mata Atlântica	-	-	<i>M. tuberculata</i>	Luederwaldt 1926
20	Litoral do Ceará	-	CE	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>C. caretta</i>	Santos et al 2011
21	Praia de Patos	-	CE	2°59'S, 39°41'O	-	-	Zona Costeira	15 de abril de 2002	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>L. olivacea</i>	Lima et al 2003
22	Não definida	-	CE	-	-	-	-	Desde 1998	Dados depositados Em coleções Herpetológicas (UFCE)	<i>D. coriacea</i> <i>K. scorphioides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Lima-Verde & Cascon 1990
23	Apa da Chapada do Araripe	APA	CE	: 7°39'10.76"S e 39°16'20.52"O	6Km	BShs'	Caatinga	2011 e 2012	Coleta passiva, "Hoop traps"	<i>K. scorphioides</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>M. tuberculata</i>	Com. Pess. Geraldo Moura & Carina Carneiro
24	Praias de Cancela, Minas e Sibauma	-	Tibau do Sul, RN	6°13'40"S, 35°03'05"W	-	-	Marinho	2006 à 2008	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i>	Santos 2008
25	Atol das Rocas	Reserva Biológica	Atol das Rocas, RN	3°51'S, 33°56'W	4km	-	Zona Costeira	Desde 1982	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
26	Não definida	-	RN	-	-	-	-	-	-	<i>C. carbonaria</i> <i>C. denticulata</i>	Lopes et al 2010
27	Praia de Pipa	Parque estadual	Pipa, RN	6°13'40" S, 35°03'05" W	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>C. caretta</i>	Santos et al 2011
28	Não definida	-	RN	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>C. mydas</i>	Almeida et al 2011
29	Não definida	-	RN	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>D. coriacea</i>	Almeida et al 2011
30	Não definida	-	RN	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>L. olivacea</i>	Castilhos et al 2011
31	Açude do Bodocongó	Parque estadual	Campina Grande, PB	07°13'11"S, 35°52'31"W	-	BShs'	Caatingas	-	Entrevistas	<i>P. geoffroanus</i>	Alves et al 2002

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/ Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Metodo de coleta	Espécie	Referências
32	Açude de Coremas	-	Coremas, PB	7°5'44"S, 37°57'54"W	-	BShs'	Caatingas	-	Encontro de restos mortais	<i>P. geoffroanus</i>	Vanzolini et al 1980
33	Mar do Macaco	-	Intermares, PB	7°S, 34°W	1.800m	-	Zona Costeira	Dezembro de 2001 à agosto de 2002	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i>	Mascarenhas et al 2003
34	Fazenda Tamanduá	RPPN	Santa Terezinha/ PB	7° 01'31,23"S 37°23'31,04"W	3073	BShw'	Caatinga	Julho de 2011	Coleta Ativa	<i>C. carbonaria</i> <i>P. geoffroanus</i>	Com. pess. Geraldo Moura
35	São José da Mata	Parque estadual	Campina Grande/ PB	7°16'15"S 35°54'55"W	760	BShw'	Caatinga	Janeiro a Dezembro de 2006	Entrevistas Busca Ativa-Monitoramento	<i>C. carbonaria</i> <i>M. tuberculata</i>	Barbosa et al 2007
36	Praia de Tamandaré	APA	Tamandaré, PE	8°45'S, 35°07'W	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i>	Moura et al 2011
37	Praias de Merepe, Cupe, Muro Alto, Porto de Galinhas, Maracaípe	-	Ipojuca, PE	08°24'25" S, 35°03'45" W	12km	-	Zona Costeira	Outubro a Junho de 2007 a 2010	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Moura 2010
38	Praia de Muro Alto	-	Ipojuca, PE	08°24'25" S, 35°03'45" W	12km	-	Zona Costeira	Setembro 2010 à março 2011	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. mydas</i>	Lima et al 2011
39	Fernando de Noronha	APA	Fernando de Noronha, PE	51°30'0"N, 0°7'30"W	-	-	Zona Costeira	Desde 1984	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
40	Reserva Ecológica de Gurjaú	Reserva biológica	Cabo de Santo Agostinho, PE	8°21'00"S, 34°56'00"W	1077ha	As'	Mata Atlântica	Agosto,2002 a maio, 2003	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>P. geoffroanus</i>	Moura et al 2011
41	Fazenda Saco	-	Serra Talhada, PE	07°55'11"S, 40°13'23"W	20ha	BShw'	Caatinga	Agosto 2007 à abril 2008	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpioides</i> <i>M. tuberculata</i> <i>P. geoffroanus</i>	Miranda & Santos 2008
42	Estação Ecológica do Tapacurá	Estação ecológica	São Lourenço da Mata, PE	08°07'00"S, 34°60'00"W	776ha	As'	Mata Atlântica	Desde Abril de 2007	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>C. carbonaria</i> <i>K. scorpioides</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>M. tuberculata</i>	Moura et al 2011
43	Vale do Catimbau	Parque Nacional	Buíque, PE	8° 46'S, 37° 05'W	62.300ha	BShw'	Caatinga	Julho,2008 Outubro,2008 Novembro,2008 e Março,2009	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>C. carbonaria</i>	Muniz & Santos 2009
44	Praias do Ipojuca	-	Ipojuca, PE	08°24'25" S, 35°03'45" W	12km		Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>E. imbricata</i> <i>C. mydas</i> <i>L. olivacea</i>	Moura et al 2011
45	Usina São José	Refúgio de vida silvestre	Igarassu, PE	7°50'S, 35°00'W	323ha	As'	Mata Atlântica	Janeiro à dezembro de 2007	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpioides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Moura et al 2011
46	RPPN Reserva Ecológica Maurício Dantas	RPPN	Betânia, PE	8°18'00"S, 38°11'00"O	1485ha	BShs'	Caatinga	23 de março 2003 À 27 de abril 2003 E 28 de setembro À 02 de outubro De 2003	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpioides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Moura et al 2011
47	Engenho Tapacurá	Refúgio de vida silvestre	São Lourenço da Mata, PE	0268525S, 9114661W	200ha	As'	Mata Atlântica	25 de março e 04 de abril de 2006; 23 de setembro e 28 de setembro De 2006	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>C. carbonaria</i> <i>K. scorpioides</i>	Moura et al 2011

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Metodo de coleta	Espécie	Referências
48	RPPN Cantindiano Valgueiro Carvalho Barros	RPPN	Floresta, PE	08°28'00"S, 38°28'00"W	285ha	BShs'	Caatinga	28 de março à 02 de abril de 2003 E Março de 2009 à Março de 2010	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>P. geoffroanus</i> <i>K. scorpoides</i>	Borges-Nojosa & Santos 2005
49	Pesqueira	-	Pesqueira, PE	08°16'00"S, 36°37'00"O	-	BShs'	Caatinga	Desde Janeiro de 2008	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Moura et al 2011
50	Ilha de Assunção	-	Cabrobó, PE	08°44'00"S, 39°42'00"O	3517ha	BShw'	Caatinga	24 de janeiro De 2005 à 30 de janeiro De 2005	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Moura et al 2011
51	Reserva Legal Caraibas	Reserva biológica	Orocó, PE	08°28'00"S, 39°41'00"O	6886	BShw'	Caatinga	21 de fevereiro De 2005 À 26 de fevereiro De 2005 e 25 de maio De 2005 à 30 de maio De 2005	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Amorim et al 2007
52	Saco do Maris	-	Santa Maria Da Boa Vista, PE	0421615/9032884 UTM	-	BShw'	Caatinga	22 de Janeiro à 29 de Janeiro, De 2005	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Amorim et al 2007
53	Reserva Legal Brígida	Reserva biológica	Parnamirim, PE	08°9'S, 39°33'W	1735ha	BShw'	Caatinga	21 de fevereiro à 26 de fevereiro De 2005, 24 de maio à 30 de maio De 2005.	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Amorim et al 2007
54	Ilha de Assunção	-	Cabrobó, PE	08°44'S, 39°42'W	6.886ha	BShw'	Caatinga	21 de fevereiro à 26 de fevereiro De 2005 e 24 de maio à 30 de maio De 2005	Busca ativa e Passiva- "Pitfalls"	<i>K. scorpoides</i> <i>P. geoffroanus</i>	Amorim et al 2007

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/ Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
55	Ouricuri		Ouricuri, PE	7°25'S, 40°10'W	1.251km ²	BShw'	Caatinga	De 1977 à 1978	Busca ativa	<i>M. tuberculata</i>	Moura 2010
56	Não definida	-	PE	-	-	-	-	-	-	<i>K. scorpioides</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>K. scorpioides</i>	Vanzolini et al 1994
57	Não definida	-	AL	-	-	-	-	-	-	<i>A. radiolata</i>	Rodrigues 2005
58	Foz do rio São Francisco	-	Piaçabuçu, AL	10°21'22"S, 36°17'50"W	-	As'	Mata Atlântica	Abril à maio de 2006	Busca ativa – Coleta manual	<i>C. carbonaria</i>	Santos et al 2008
59	Não definida	-	AL	-	-	As'	Mata Atlântica	-	-	<i>M. tuberculata</i> <i>K. scorpioides</i>	Moura 2006
60	Pontal do Peba	-	Penedo, AL	10°21'22"S, 36°17'50"W	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/ SITAMAR	<i>C. caretta</i>	Santos et al 2011
61	Reserva das madeiras	Reserva biológica	AL	-	-	-	-	-	Busca Ativa E Passiva – “Pitfalls”	<i>M. tuberculata</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>K. scorpioides</i>	Com. Pessoal Geraldo Moura & Carina Moura
62	Não definida	-	AL	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/	<i>L. olivacea</i>	Castilhos et al 2011

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
63	Praia do Francês	-	Marechal Deodoro/AL	09°42'36" S, 35°53'42" W	-	-	Zona Costeira	setembro de 2007 a março de 2008, e de setembro de 2008 a março de 2009	Base de dados Do Tamar/SITAMAR Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i>	Silva et al 2011
64	Parque Nacional de Serra Da Itabaiana	Parque Nacional	Itabaiana, SE	10°40'S, 37°25'W	7966 ha	As'	Mata Atlântica	A partir de 1997	Busca ativa	<i>C. carbonaria</i>	Carvalho et al 2005
65	Não definida	-	SE	-	-	-	-	-	-	<i>A. Radiolata</i>	Rodrigues 2005
66	Estado do Sergipe	-	SE	1°31'09"S, 37°30'46"W	-	-	Caatinga e Mata Atlântica	-	Levantamento bibliográfico Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>A. radiolata</i> <i>C. carbonaria</i> <i>M. tuberculata</i>	Cordeiro 2008
67	Praia de Abais	-	Estância, SE	11°19'0"S, 37°16'42"W	35km	-	Zona Costeira	Desde 1987	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
68	Praia de Pirambu	-	Pirambu, SE	10°44'S, 36°52'O	55km	-	Zona Costeira	Desde 1982	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>L. olivacea</i> <i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
69	Ponta dos Mangues	-	Japarutuba, SE	10°32'10"S, 36°53'51"W	80km	-	Zona Costeira	Desde 1990	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>L. olivacea</i> <i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
70	Simão Dias	-	Simão Dias, SE	10°44'29"S, 37°48'31"W	-	As'	Mata Atlântica	-	-	<i>Chelonoides</i> sp.	Lôbo et al 2003
71	Litoral do Sergipe	-	SE	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-	<i>C. caretta</i>	Marcovaldi & Chaloupka 2007

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
72	Não definida	-	SE	-	-	-	-	-	Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. carbonaria</i>	Conceição et al 2009
73	Não definida	-	SE	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/ Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>C. mydas</i>	Almeida et al 2011
74	Litoral de Sergipe	-	SE	10°31'S	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i>	Marcovaldi et al 2007
75	Parque Metropolitano de Pituvaçu	Parque estadual	Salvador, BA	12°56'S, 38°24'W	425ha	As'	Mata Atlântica	Desde 2001	Busca ativa e Encontro de restos mortais	<i>C. carbonaria</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>M. tuberculata</i> <i>T. dorbigni</i>	ECOA 2010
76	Praia do Arembepe	-	Camaçari, BA	12°45'45.7"S, 38°10'05.5"W	3km	-	Zona Costeira	Agosto à abril De 2005 a 2006	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>E. imbricata</i> <i>C. caretta</i>	Serafini 2007
77	Praia de Mucuri	-	Mucuri, BA	18°4'37"S, 39°33'8"W	57km	-	Zona Costeira	Desde 1994	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Metodo de coleta	Espécie	Referências
78	Serra de São Francisco	-	Sento-Sé, BA	10°19'S, 41°50'W	-	BShs'	Caatingas	Abril à maio de 2006	Busca ativa – Coleta manual	<i>C. carbonaria</i> <i>M. tuberculata</i> <i>K. scorpoides</i>	Santos et al 2008
79	Não definida	-	BA	-	-	-	-	-	-	<i>A. radiolata</i>	Rodrigues 2005
80	Raso da Catarina	-	Santa Brígida, BA	9°44'S, 38°08'W	-	BShs'	Caatingas	Abril à maio de 2006	Busca ativa – Coleta manual	<i>C. carbonaria</i> <i>M. tuberculata</i> <i>K. scorpoides</i>	Santos et al 2008
81	Praia do Itacarezinho e Praia do Patizeiro	-	Itacaré, BA	14° 18' S, 39° 02' W	-	-	Zona Costeira	Setembro à março de 2004 à 2008	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Camillo et al 2009
82	Praia do Pompilho	-	Uruçuca, BA	14°35' S, 39°17' W	-	-	Zona Costeira	Setembro à março de 2004 à 2008	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Camillo et al 2009
83	Praia de Itapoã	-	Itapoã, BA	12° 57' S, 38° 21' W	20 km	-	Zona Costeira	Desde 1993	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
84	Praia do Arembepe	-	Camaçari, BA	12°45'45.7"S, 38°10'05.5"W	65km	-	Zona Costeira	Desde 1983	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
85	Praia do Forte	-	Mata de São João, BA	12°32'59"S, 38°00'04"W	50km	-	Zona Costeira	Desde 1982	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i> <i>L. olivacea</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
86	Praia de Subauma	-	Entre rios, BA	12°14'S, 37°47'W	43km	-	Zona Costeira	Desde 1982	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i> <i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
87	Praia Sítio do Conde	-	Conde, BA	11°51'10"S, 37°34'3"W	50 km	-	Zona Costeira	Desde 1991	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>L. olivacea</i> <i>C. caretta</i> <i>C. mydas</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
88	Praia de Mangue Seco	-	Jandaíra, BA	11°27'54"S, 37°21'46"W	32km	-	Zona Costeira	Desde 1991	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos	<i>E. imbricata</i>	Marcovaldi & Marcovaldi 1999
89	Não definida	-	BA	-	-	As'	Mata Atlântica	-	-	<i>H. maximiliani</i>	Souza 2005
90	Villa Nova	-	Guanambi, BA	12°09'10,5 S 45°00'13,4" LW	-	As'	Mata Atlântica	-	-	<i>M. tuberculata</i>	Luederwaldt 1926
91	Não definida	-	BA	-	-	-	-	-	Dados depositados	<i>C. caretta</i> <i>E. imbricata</i>	Lira da Silva 2011

N	Localidade	Tipo de Unidade de conservação	Município/Estado	Coordenadas	Área (ha)	Clima	Domínio Morfoclimático	Período de amostragem	Método de coleta	Espécie	Referências
									Em coleções herpetológicas	<i>L. olivacea</i> <i>C. mydas</i> <i>D. coriacea</i> <i>T. scripta elegans</i> <i>T. scripa scripta</i> <i>K. scorpoides</i> <i>C. carbonaria</i> <i>C. denticulata</i> <i>P. geoffroanus</i> <i>A. radiolata</i> <i>M. tuberculata</i> <i>M. vanderhaegei</i> <i>P. expansa</i>	
92	Não definida	-	BA	-	-	-	Zona Costeira	-	Busca Ativa-Monitoramento e marcação de ninhos/Base de dados Do Tamar/SITAMAR	<i>E. imbricata</i>	Almeida et al 2011
93	Não definida	-	BA	-	-	-	-	-	Busca Ativa	<i>P. tuberosus</i>	Freitas, 2011

Tabela 4: Espécies de Testudines fósseis com ocorrência no Nordeste brasileiro, seguidas com os códigos das características ecológicas descritas na metodologia e as referências que sustentam as ocorrências das espécies nos respectivos estados, assim como suas características ecológicas.

Espécies	Bacias e Estados		Referências
	Bacia Parnaíba/MA	Bacia do Araripe/CE-PE-PB Bacia Potiguar/RN	
Pleurodira			
1. <i>Apodichelys lucianoi</i> (Price, 1954) ¹⁴		1	I
2. <i>Araripemys barretoii</i> (Price, 1973) ^{14; 30} (sinonímia <i>Araripemys arturi</i>)	1	3	II
3. <i>Brasilemys josai</i> (Lapparent de Broin, 2000) ^{14; 30}		1	III
4. <i>Cearachelys placidoi</i> (Gaffney Campos & Hirayama, 2001) ^{14; 30}		2	IV
5. <i>Euraxemys essweini</i> (Gaffney, Tong & Meylan, 2006) ^{14; 30} (sinonímia <i>Caririemys violeetae</i>)		1	V
Criptodira			
6. <i>Santanachelys gaffneyi</i> (Hirayama, 1998) ^{15; 30}		2	VI

I-Oliveira & Romano 2007. II- Oliveira 2007; Oliveira & Kellner 2007; Oliveira & Romano 2007; Moura & Albuquerque 2012. III- Oliveira 2007; Oliveira & Kellner 2007; Oliveira & Romano 2007; Moura & Albuquerque 2012. IV- Oliveira 2007; Oliveira & Kellner 2007; Oliveira & Romano 2007; Moura & Albuquerque 2012. V- Oliveira 2007; Oliveira & Kellner 2007; Moura & Albuquerque 2012. VI- Oliveira 2007; Oliveira & Kellner 2007; Oliveira & Romano 2007; Moura & Albuquerque 2012.

Figura 1. Mapa de distribuição das espécies de Testudines ocorrentes no Nordeste do Brasil, registradas através de dados secundários cujas coordenadas geográficas estavam disponíveis.

Figura 2. A: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), fonte: Ecoassociados. B: *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), fonte: Ecoassociados. C: *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), fonte: Ecoassociados. D: *Acanthochelys radiolata* (Mikan, 1820), fonte: Marcos A. Freitas. E: *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820), fonte: Marcos A. Freitas. F: *Mesoclemmys perplexa* (Bour & Zaher, 2005), fonte: Marcos A. Freitas. G: *Mesoclemmys tuberculata* (Lüderwaldt, 1926), fonte: Carina C. M. Moura. H: *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812), fonte: Marcos A. Freitas. I: *Phrynops tuberosus* (Peter, 1870), fonte: Marcos A. Freitas. J: *Platemys platycephala platycephala* (Schneider, 1792), fonte: Marcos A. Freitas. L: *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824), fonte: Marcos A. Freitas. M: *Chelonoidis denticulata* (Linnaeus, 1766), fonte: Marcos A. Freitas. N: *Kinosternon scorpioides scorpioides* (Linnaeus, 1766), fonte: Marcos A. Freitas. O: *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) fonte: Marcos A. Freitas. P: *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) fonte: Marcos A. Freitas, fonte: Marcos A. Freitas. Q: *Rhinoclemmys punctularia punctularia* (Daudin, 1801). R: *Trachemys scripta elegans* (Schoepff, 1792). S: *Trachemys scripta scripta*, fonte: Marcos A. Freitas.

Figura 1.

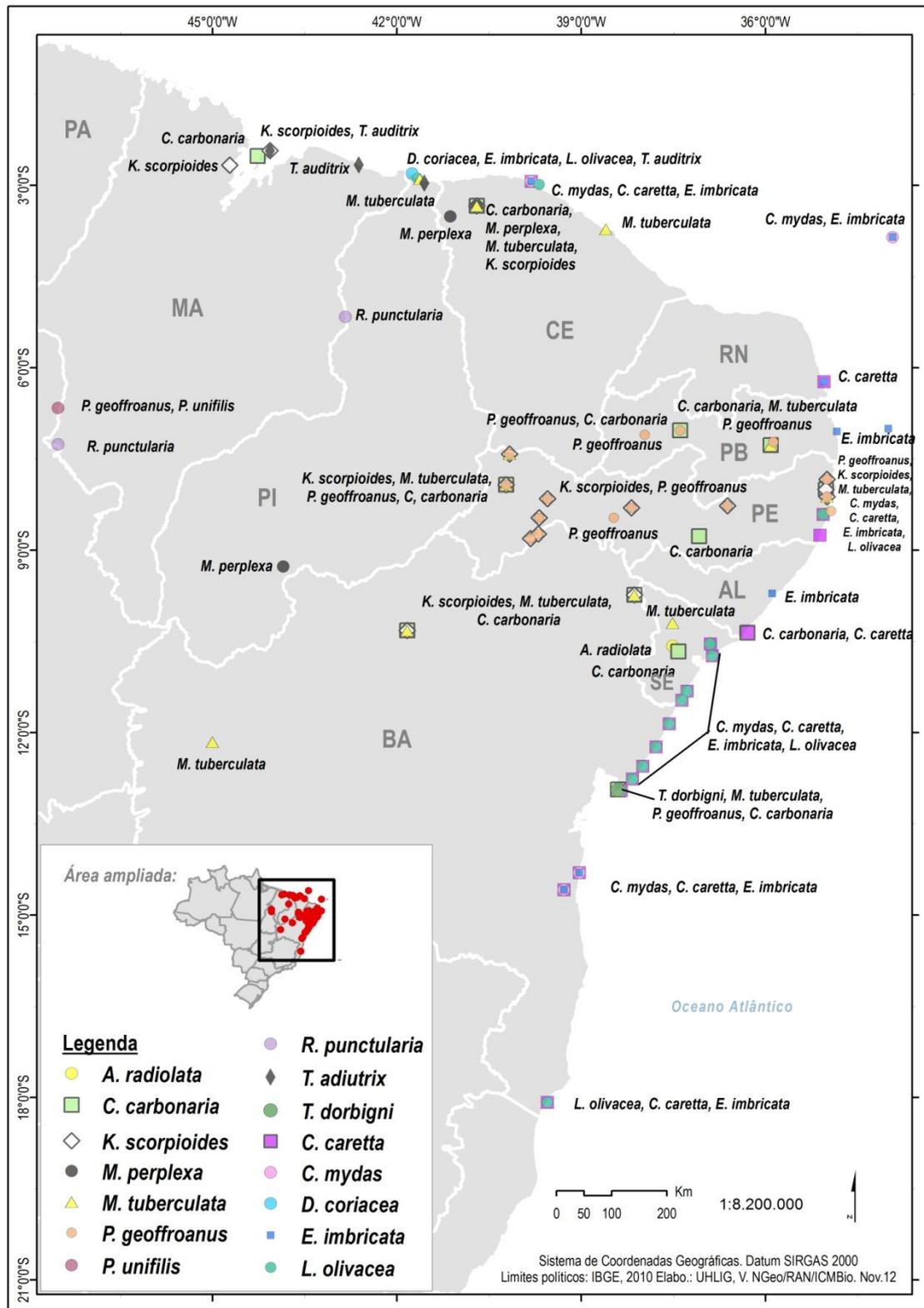


Figura 2.



(ARTIGO 2: A SER SUBMETIDO NA REVISTA CHELONIAN CONSERVATION
AND BIOLOGY-B1)

Demografia de Testudines na APA Chapada do Araripe, Ceará, Nordeste do Brasil

CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA¹ & GERALDO JORGE BARBOSA DE MOURA¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Zoologia, Laboratório de Herpetologia e Paleoherpetologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia – UFRPE [carinacarneiro@yahoo.com.br; geraldojbm@yahoo.com.br];

RESUMO

As populações de testudines são influenciadas pelas interações intraespecíficas, interespecíficas e fatores ambientais, essencial para gerar informações para conservação deste grupo. Apesar do crescente número de estudos a respeito deste aspecto, poucos estudos foram realizados em área de caatinga. Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar ecologicamente uma comunidade de testudines em área de Caatinga na Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe, Ceará, Nordeste do Brasil, especificamente os aspectos: (i) Estimar o tamanho das populações; (ii) verificar razão sexual e dimorfismo sexual; (iii) correlacionar os parâmetros biológicos investigados com a temperatura e pluviosidade. A amostragem foi feita durante doze meses, entre agosto de 2011 e julho de 2012, com duração de cinco dias por mês, utilizando armadilhas de convergência do tipo *hoop trap* com isca de frango. Foram capturados 63 indivíduos distribuídos em três espécies, 44 *P. geoffroanus* (20♀, 13♂ e 11 juvenis), 9 da espécie *K. scorpioides* (4♀ e 5♂) e 10 espécimes de *M. tuberculata*. O tamanho da população estimado pelo método de *Jolly-seber* para *P. geoffroanus* foi de 301.5 ± 67.09 , para *M. tuberculata* foi de 56 ± 16.3 indivíduos e para *K. scorpioides* foi de 49.28 ± 11 indivíduos. Os meses com maior número de capturas foram fevereiro e março com aproximadamente 50% dos registros, correspondente aos meses de elevada pluviosidade. A espécie *P. geoffroanus* apresentou razão sexual de $1.53(\text{♀}):1(\text{♂})$ $p=0.223$ e para *K. scorpioides* foi de $1(\text{♀}):1.25(\text{♂})$. O índice de dimorfismo sexual calculado com a média dos valores da carapaça dos machos e fêmeas foi de 1.06 (desviado para fêmeas) para *P. geoffroanus* e 1.04 (desviado para machos) para *K. scorpioides*. Não foi possível inferir a cerca de dimorfismo sexual ou razão sexual para a espécie *M. tuberculata*, pois foram capturadas apenas fêmeas. Os machos das espécies *K. scorpioides* e *P. geoffroanus* apresentaram medidas do comprimento da cauda significativamente maior que das fêmeas, esta

característica é decorrente da presença do pênis, fazendo com que as caudas dos machos apresentem comprimentos maiores. Os dados aqui relatados serão úteis na composição de planos de manejo e conservação das espécies de testudines encontradas na Caatinga, e para estruturar pesquisas neste domínio morfoclimático, que é considerado um dos menos estudados do país.

PALAVRAS CHAVE - *Phrynops geoffroanus*; *Kinosternon scorpioides*; *Mesoclemmys tuberculata*; Chelidae; Kinosternidae; Conservação; Cágados.

ABSTRACT

The populations of Testudines are influenced by interactions intraspecific, interspecific and environmental factors, to generate information essential to the conservation of this group. Despite the growing number of studies on this aspect, few studies have been conducted in the caatinga area. The objective of this study was to characterize a community of Testudines in the Caatinga area in the Area of Environmental Protection Araripe, Ceara, northeastern Brazil, specifically aspects: (i) Estimate the size of populations, (ii) determine sex ratio and sexual dimorphism (iii) correlate the biological parameters investigated with temperature and rainfall. Sampling was carried out during twelve months, between August 2011 and July 2012, with duration of five days a month, using traps convergence hoop trap type baited with chicken. We captured 63 individuals divided into three species, 44 *P. geoffroanus* (20♀, 13 ♂ and 11 juveniles), 9 species *K. scorpioides* (4♀ and 5♂) and 10 specimens of *M. tuberculata*. Population size estimated by the Jolly-Seber method for *P. geoffroanus* was 301.5 ± 67.09 to *M. tuberculata* was 56 ± 16.3 individuals and *K. scorpioides* was 49.28 ± 11 individuals. The months with the highest number of catches were February and March with approximately 50% of records, corresponding to the months of high rainfall. The species *P. geoffroanus* showed sex ratio of 1.53 (♀): 1 (♂) $p = 0.223$ and *K. scorpioides* was 1 (♀): 1.25 (♂). The index of sexual dimorphism calculated the mean carapace of males and females was 1.06 (deviated for females) for *P. geoffroanus* and 1.04 (deviated for males) to *K. scopioides*. Could not infer about sexual dimorphism and sex ratio for the species *M. tuberculata*, because only females were captured. Males of the species *K. scorpioides* and *P. geoffroanus* measurements showed tail length significantly greater than females, this characteristic is due to the presence of the penis, causing the tails have longer lengths in males. The data reported here will be useful in the composition of management plans and conservation of the species

found in the Caatinga Testudines, and to structure morphoclimatic research in this area, which is considered one of the least studied of the country.

KEY WORDS- *Phrynops geoffroanus*; *Kinosternon scorpioides*; *Mesoclemmys tuberculata*; Chelidae; Kinosternidae; Conservation; freshwater turtle.

Os Testudines são os representantes do grupo de sauropsidas ectotérmicos que tipicamente apresentam longos períodos de vida, maturidade sexual tardia e crescimento lento, essas características associadas à baixa taxa de substituição dos espécimes dentro das populações, fazem com que este grupo seja mais susceptível as ameaças antrópicas e intempéries ambientais (Marcovaldi e Marcovaldi 1985, Hickman et al. 2004, Raphael2003, Rodrigues 2005).

Apesar da importância para se inferir a cerca do real status de conservação destas comunidades, estudos que visam avaliar a resposta das comunidades aquáticas aos impactos antrópicos e as modificações nos habitats destes animais demandam elevado suporte financeiro, principalmente quando se trata de espécies com longo ciclo de vida (Smith et al. 2006, Brito et al. 2009).

No Brasil são registradas ao todo 36 espécies de testudines (Bérnils e Costa 2012), sendo sete espécies registradas no domínio morfoclimático das Caatingas, pertencentes às famílias Chelidae: *Mesoclemmys perplexa* (Bour & Zaher 2005), *M. tuberculata* (Lüderwaldt 1926), *Phrynops geoffroanus*(Schweigger,1812) e *P. tuberosus* (Peters, 1870); Emydidae: *Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995); Kinosternidae: *Kinosternon scorpioides* (Linnaeus, 1766); e Testudinidae: *Chelonoides carbonária* (Spix, 1824) (Rodrigues 2005, Bour and Zaher 2005, Batistella 2008, Cordeiro 2008, Loebmann 2008, Loebmann e Haddad 2010).

O domínio morfoclimático das Caatingas é o único situado apenas no território brasileiro (Vitt e Vangilder 1983, Leal et al. 2003). Apresenta elevadas temperaturas, baixa umidade relativa, clima quente, semi árido (Velloso et al. 2001), tipicamente estacionário (Reis 1976, Prado 2005), com períodos seco e chuvoso característicos (Sampaio 1995). As peculiaridades fitofisionômicas mantidas pelas características vegetais, climáticas e geológicas deste bioma sustentam diversos microhabitats e por isso, apresenta elevada riqueza de fauna e flora (Rodrigues 2003).

Entretanto, pesquisas que visam investigar a ecologia de testudines na Caatinga ainda se encontram insipientes, com registros casuais resultantes de metodologias não específicas para o grupo (Moura et al. 2011).

Assim, o objetivo deste estudo foi caracterizar ecologicamente a comunidade de testudines de área de Caatinga, propondo especificamente: (i) Estimar o tamanho das populações; (ii) verificar razão sexual e dimorfismo sexual; (iii) correlacionar índice de captura e recaptura com aspectos abióticos (temperatura e pluviosidade).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe ($7^{\circ}38'10.70''S$ e $41^{\circ}55'10.58''O$ / DATUM –WGS84), aproximadamente 700 metros de altitude (Figura 1). Os dados foram coletados no município de Jardim, ao sul do Ceará, região inserida no domínio Morfoclimático Caatinga do tipo arbustivo (Mittermeier2002).

Açude I localizado a $7^{\circ}39'10.76'' S$ e $39^{\circ}16'20.52'' O$, apresenta contorno bastante irregular, lâmina d'água de cerca de $55.500 m^2$ e perímetro aproximado de 3 Km. É contornado por arbustos, possui margens com declividade pouco acentuada e grande quantidade de vegetação aquática nos primeiros metros, abastece o açude de II encontrado a $7^{\circ}39'15.76''S$ e $39^{\circ}16'18.20''O$, apresenta contorno bastante uniforme, $1.500 m^2$ aproximadamente de lâmina d'água, cerca de 200 metros de perímetro e margeado por gramíneas e leguminosas.

Amostragem

Foram realizadas coletas passivas entre agosto de 2011 até julho de 2012, as armadilhas foram dispostas nos corpos hídricos, sendo abertas durante cinco dias por mês. O estudo foi conduzido por doze meses, totalizando 60 dias de amostragem e oito horas de esforço diário.

Foram utilizadas duas armadilhas de convergência do tipo *hoop trap* formadas por funil duplo, essas armadilhas apresentam duas aberturas, medindo em média 100 cm de largura e 70 cm de diâmetro, iscadas com pedaços de frango colocados dentro de rede de plástico resistente e malha fina (cinco milímetros) a fim evitar a ingestão do conteúdo pelos animais (Vogt 1980). As armadilhas foram checadas diariamente, duas vezes por dia, durante o período diurno e noturno.

Cada indivíduo capturado foi identificado através da consulta a manuais de identificação (Rueda and Almocidad, 2007), marcado por ranhuras nos escudos marginais, segundo metodologia proposta por Cagle (1939), além de ser sexado a partir de caracteres sexuais secundários (tamanho da cauda, carapaça e coloração), o sexo dos quelônios é determinado pelo fato do macho apresentar uma cauda maior e mais grossa que as fêmeas (Gibbons and Lovich 1990).

Os dados biométricos foram registrados (massa, comprimento máximo da carapaça, largura máxima da carapaça, comprimento máximo do plastrão, altura máxima da carapaça) utilizando um paquímetro de 1 mm de precisão e uma balança digital portátil de 0.1 gramas de precisão. As seguintes medidas biométricas foram registradas:

Comprimento retilíneo da carapaça (CC), menor entre a margem anterior do escudo nugal ou 1º escudo marginal até a extremidade posterior do escudo supra caudal;

Largura retilínea da carapaça (LC), menor distância entre os escudos laterais mais externos;

Comprimento retilíneo do Plastrão (CP), distância entre o centro dos escudos gulares até o centro dos escudos anais;

Largura retilínea do Plastrão (LP), medida desde o encontro dos escudos peitoral com o abdominal até o ponto onde há o encontro destes escudos com os escudos marginais em ambos os lados;

Comprimento da Ponte (PT), distância entre o escudo inguinal e o escudo axilar;

Comprimento da Cauda, distância entre a cloaca e a extremidade da cauda.

Altura da Carapaça, distância entre o escudo vertebral central e o escudo abdominal (Figura 2).

Em cada captura, os animais foram inspecionados em busca de lesões, e comportamentos defensivos foram registrados.

Os dados abióticos (pluviosidade, temperatura e ensolação) foram cedidos pelo centro meteorológico do ICMBio, localizado em Barbalha, Ceará.

Análises

Dados de marcação e recaptura foram utilizados para estimar o tamanho da população foi estimado pelo método de marcação e recaptura de Jolly-Seber, seguindo as seguintes

premissas: Captura homogênea (cada animal capturado tem a mesma probabilidade de ser recapturado); homogeneidade de sobrevivência (os espécimes capturados tem a mesma chance de sobrevivência); as marcações são realizadas de forma que não desapareçam; os indivíduos capturados são soltos no mesmo dia, logo após a amostragem (Krebs 1998, Fraxe Neto 2009).

A relação de capturas e recapturas mensais com os dados meteorológicos de pluviosidade, temperatura e ensolação foram testados usando a correlação de *Spearman*.

Medidas biométricas e peso foram comparados por MANOVA no intuito de verificar diferenças significativas entre as variáveis coletadas de machos e fêmeas.

O índice de dimorfismo sexual foi calculado a partir da razão das médias biométricas da carapaça dos machos e fêmeas, sendo o numerador a média do sexo de maior valor. As proporções biométricas foram baseados na média, mediana, moda, no valor máximo do comprimento da carapaça e plastrão, e também na média de 3 e dos 5 indivíduos maiores adultos de cada sexo (Gibbons & Lovich, 1990).

A razão sexual foi calculada utilizando o teste qui-quadrado pelo número de fêmeas adultas para o número de machos adultos, testando a hipótese de que o número de fêmeas e machos não é significativamente diferente.

RESULTADOS

Foram registradas três espécies compondo a comunidade de testudines, sendo duas espécies pertencentes à família Chelidae: *Phrynops geoffroanus* e *Mesoclemmys tuberculata*; e uma espécie da família Kinosternidae: *Kinosternon scorpioides*. A eficiência amostral foi de 2.13 indivíduos capturados por dia.

Foram marcados 44 espécimes da espécie *P. geoffroanus*, vinte (45.45%) foram fêmeas, treze (29.54%) machos e onze (25%) juvenis; nove indivíduos para a espécie *K. scorpioides* cinco machos (55.56%) e quatro fêmeas (44.44%); e dez da espécie *M. tuberculata*, todos indivíduos capturados foram fêmeas (Tabela 1, Figura 3).

Neste período foram realizadas onze recapturas de fêmeas de *P. geoffroanus* e apenas um macho e um indivíduo juvenil, uma mesma fêmea foi recapturada quatro vezes; o intervalo mínimo entre capturas foi de dois dias e o máximo foi de 220 dias. A espécie *K. scorpioides* teve seis indivíduos machos e uma fêmea recapturados, um mesmo macho foi recapturado duas vezes, o intervalo mínimo entre capturas foi de 21 dias e o prazo máximo foi

de 103 dias. Das fêmeas capturadas de *M. tuberculata*, o menor tempo entre capturas foi de cinco dias e o prazo máximo foi de 44 dias.

Os meses com maior número de capturas foram fevereiro e março com aproximadamente 50% dos registros, correspondente aos meses de menores pluviosidades de acordo com o histórico meteorológico da região, entretanto apenas a espécie *P. geoffroanus* foi registrada neste período (Figura 6). No mês de setembro as espécies *M. tuberculata* e *K. scorpioides* foram mais capturadas, neste mês foi registrado a maior pluviosidade mensal acumulada e temperaturas mais baixas (Figura 4 e 5).

As recapturas ocorreram nos meses de janeiro a julho para *P. geoffroanus*, sendo no mês de março registrado o maior número de recapturas, que apresentou baixa pluviosidade mensal acumulada e elevada temperatura. Para a espécie *K. scorpioides* as recapturas ocorreram de setembro à dezembro meses de elevada pluviosidade. Os espécimes de *M. tuberculata* tiveram registros de recaptura nos meses de agosto, setembro e novembro, nestes meses foram observadas elevadas pluviosidades e baixas temperaturas.

O tamanho da população, estimado através do método Jolly-seber, para a espécie *P. geoffroanus* foi de 301.5 ± 67.09 espécimes, *M. tuberculata* foi de 56 ± 16.3 indivíduos e para *K. scorpioides* a estimativa foi de 49.28 ± 11 indivíduos.

O tamanho das fêmeas da espécie *P. geoffroanus* para o CC variou de 181.3 a 294.5mm (233.62 ± 27.35), a amplitude observadas nas medidas deste parâmetro nos machos foi de 188.9 a 255.6mm (220.91 ± 23.04), e os juvenis apresentaram mínimo de 39.3 e 181 mm (114.05 ± 38.09); já o peso foi em média 17% maior nas fêmeas que nos machos, sendo 1.04 ± 0.35 gramas para as fêmeas e 0.86 ± 0.34 gramas para os machos. O CC de *M. tuberculata* variou de 148.9 a 220.03mm (183.01 ± 23.34), e o peso médio foi de 0.75 ± 0.31 gramas. A espécie *K. scorpioides* já considerada de menor tamanho entre os testudines, apresentou CC com amplitude de 127.17-154.5mm (140.85 ± 8.59) para os machos e peso de 0.39 ± 0.18 gramas; 115-165mm (134.79 ± 21.64) para as fêmeas com peso de 0.309 ± 0.03 gramas (Tabela 2).

O índice de dimorfismo sexual calculado com a média dos valores da carapaça dos machos e fêmeas foi de 1.06 (desviado para fêmeas) para *P. geoffroanus* e 1.04 (desviado para machos) para *K. scorpioides* (Tabela 1). A partir dos dados biométricos foi possível observar dimorfismo sexual para a espécie *P. geoffroanus*, onde todas as medidas biométricas, exceto comprimento da cauda foram maiores nas fêmeas que nos machos. Para a espécie *K. scorpioides* foi observado dimorfismo sexual sendo que todas as variáveis biométricas foram maiores nos machos que nas fêmeas. Em ambas as espécies o comprimento da cauda foi

significativamente maior nos machos que nas fêmeas ($p < 0.05$) (Tabela 2 e Figura 7). A espécie *M. tuberculata* não apresentou um número suficiente de machos e fêmeas para identificarmos a presença ou não de dimorfismo sexual.

A espécie *P. geoffroanus* apresentou razão sexual de 1.53(♀):1(♂), $p = 0.223$, não apresentando diferença significativa entre o número de machos e fêmeas. A espécie *K. scorpioides* foi de 1(♀):1.25(♂) $p = 0.222$. Não foi possível verificar a razão sexual da espécie *M. tuberculata*, pois durante a amostragem só foram capturados indivíduos fêmeas indicando que possivelmente a razão sexual desta espécie está desviada para fêmeas.

Alguns aspectos reprodutivos puderam ser observados durante o período de amostragem. Nos meses de maio e julho foram registradas fêmeas da espécie *P. geoffroanus* com ovos, indicando que nestes meses ocorre o início da nidificação desta espécie. No final do mês de março foi capturado um juvenil recém eclodido com medidas do CC e LC de respectivamente 39.3 e 28.2mm, neste período foi registrada baixa pluviosidade mensal acumulada (Figura 8).

Descarga cloacal como comportamento defensivo pôde ser registrado durante o manuseio dos animais das três espécies. Em alguns espécimes coletados foram observadas injúrias na carapaça, havendo ausência de um ou dois escudos marginais (dois machos da espécie *K. scorpioides* e duas fêmeas de *P. geoffroanus*) ou um dos membros (uma fêmea e dois juvenis de *P. geoffroanus*) (Figura 8).

Durante a amostragem foram encontradas carapaças de espécimes mortos, sendo duas de *P. geoffroanus* juvenis e duas carapaças de fêmeas de *K. scorpioides*, segundo os moradores da área foram mortos acidentalmente por causa da pesca utilizando redes nos açudes.

A variável temperatura não apresentou-se correlacionada com o número de capturas mensais de nenhuma das espécies, entretanto a pluviosidade influenciou negativamente o número de capturas mensais de *P. geoffroanus* (coeficiente de correlação = -0.63 e $p = 0.028$).

As variáveis ensolação e número de capturas mensais mostraram-se correlacionadas positivamente para as espécies *M. tuberculata* com e *K. scorpioides* com coeficiente de correlação de 0.62 $p = 0.03$ e 0.57 e $p = 0.05$ respectivamente.

DISCUSSÃO

O tamanho populacional registrado para as populações possivelmente é resposta às condições limitantes da área, principalmente disponibilidade de recurso alimentar e condições

adversas climáticas que periodicamente levam a eliminação de grande percentual das populações nos período de estiagem intensa (Buriti e Aguiar 2008) .

Nas espécies pertencentes à família Chelidae houve uma maior captura de fêmeas, isto pode estar relacionado à temperatura de incubação dos ovos que age diretamente na determinação sexual dos testudines, onde temperaturas mais elevadas resultam no nascimento maior de fêmeas (Ferreira-Júnior 2009).

Entretanto, este padrão não foi observado na espécie *K. scorpioides*, onde machos foram mais frequentemente capturados que as fêmeas, isto pode ser resultado da elevada pressão antrópica observada na área pode ter levado a uma redução no número de fêmeas, alterado a estrutura desta população (Fachin-Téran et al. 2003). O maior número de machos capturados na população de *K. scorpioides* no presente estudo pode ser também por estes indivíduos apresentarem maior atividade como uma estratégia de encontrar uma parceira receptiva para reprodução, tática comum entre os testudines (Berri and Shine 1980, Famelli et al. 2011). Segundo Bury (1979), a razão sexual das populações de testudine varia dentro e entre as espécies, e oscilações comuns podem ocorrer devido as diferentes técnicas de coleta utilizadas, variações comportamentais de cada sexo ou temperatura de incubação (Gibbons 1970, Vogt 1980, Téran et al. 2003).

Dimorfismo sexual é comumente observado nas espécies do clado Testudine (Gibbons and Greene 1990, Batistella 2008), sendo visíveis variações no tamanho da carapaça, comprimento da cauda e coloração dos machos e fêmeas.

A população de *P. geoffroanus* apresentou diferenças significativas entre machos e fêmeas para as variáveis biométricas LC, CP, ALT e cauda (Tabela 2). A população da espécie *K. scorpioides* apresentou diferença significativa entre machos e fêmeas apenas para o comprimento da cauda. Iverson (2010) não observou diferença significativa para a média dos comprimentos da carapaça de machos e fêmeas de *K. scorpioides* amostrados na Península Yucatan, em Belize.

Medidas do comprimento da cauda nos testudines é frequentemente maior em machos que em fêmeas, esta característica é decorrente da presença do pênis, fazendo com que as caudas dos machos apresentem comprimentos maiores (Gibbons and Lovich 1990). Além disso, esta característica estaria também associada à seleção de machos mais aptos à cópula (Vogt 1980), onde machos de caudas mais longas teriam maior sucesso durante o processo de acasalamento (Moll 1980).

A temporada reprodutiva da espécie *P. geoffroanus* ocorre o período seco, onde os indivíduos buscam ativamente encontrar um parceiro para realizar acasalamento, o que

coincidiu com o maior número de registros desta espécie no presente estudo, a nidificação ocorre no período chuvoso, e os ovos são incubados por em média três a seis meses, seguido da eclosão dos neonatos no início do período chuvoso (Molina 1992, Souza 2004, Rueda & Almocidad 2007, Schneider et al. 2011). Guix et al (1989) estudaram a espécie *P. geoffroanus* (Schweigge, 1812) em cativeiro e verificaram que a nidificação ocorre entre março e setembro, sempre após às 15 horas, coincidindo com os resultados para a população de *P. geoffroanus* estudada no presente estudo.

Comportamentos defensivos em situações de estresse são observados em diferentes grupos de répteis (Zug et al. 2001), descarga cloacal é normalmente observada em cágados em ocasiões de perigo. Eversão do pênis também foi notificada como comportamento de defesa comum nestes animais (Greene 1988, Famelli et al. 2011)

A presença de anomalias e má formação da carapaça dos quelônios pode ser resultado de oscilações nas temperaturas de incubação dos embriões (Souza 1995, Souza and Abe 1997, Famelli et al. 2011). A ausência de membros ou dígitos podem ser resultados de tentativa de predação sobre os espécimes (Famelli et al. 2011, Moura et al., 2011).

As fêmeas adultas de *P. geoffroanus* podem chegar a 350 mm de comprimento da carapaça e alcançar peso de 2.5kg (Rueda and Almocidad 2007). Nós registramos no presente estudo valores inferiores aos relatados por Rueda e Almocidad (2007). Espécies do gênero *Mesoclemmys* apresentam em média o comprimento da carapaça com 270mm (Machado 2008). O maior representante do gênero *Kinosternon* chega a medir 290 mm, entretanto, normalmente as espécies não apresentam medidas maiores que 15cm para o comprimento da carapaça (Teska 1976), sendo registrado por Forero-Medina et al (2007) variações de 110mm a 140mm e no presente estudo variações de 115 até 165mm. As variáveis morfométricas podem ser úteis como ferramentas na diferenciação sexual dos indivíduos na população, sendo úteis como método secundário de sexagem não invasivo.

As variáveis abióticas podem influenciar no comportamento dos espécimes, regulando o período e o nível de atividades biológicas como forrageamento, regulação térmica, reprodução e migração, estes que variam de maneira intraespecífica (Molina 1992, Ferreira Júnior 2009).

Os dados aqui relatados poderão ser utilizados para subsidiar planos de conservação para as espécies estudadas preenchendo informações a cerca de aspectos ecológicos fundamentais na compreensão da estrutura populacional deste grupo.

AGRADECIMENTOS

FACEPE, CAPES, SISBIO, ICMBio. Este manuscrito é uma contribuição da Rede de Investigação em Biodiversidade e Saberes Locais (REBISA), com apoio financeiro da FACEPE (APQ-1264-2.05/10).

LITERATURA CITADA

- ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatinga dominium. *Revista Brasileira Botânica*, 4(2): 149-153.
- BATISTELLA, A.M. 2008. *Biologia de Trachemys adiutrix* (Vanzolini, 1995) (Testudines, Emydidae) no litoral do nordeste – Brasil. Tese (Dourorado em Ciências Biológicas). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA; Universidade Federal do Amazonas – UFAM. 55p.
- BERRY, J.F. AND SHINE, R. 1980. Sexual size and sexual selection in turtles (Order, Testudinata). *Oecologia* 44:185–191.
- BOUR, R. AND ZAHER, H. 2005. A New Species of *Mesoclemmys*, from the open Formations of Northeastern Brazil (Chelonii, Chelidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*. 45(24):295-311.
- BURY, R.B. 1979. Population ecology of freshwater turtles. In: Harless, M. and Morlock, H. (Eds.). *Turtles: Perspectives and Research*. New York: John Wiley and Sons, pp. 571–604.
- BRITO, E.S., STRUSSMANN, C., PENHA, J.M.F. 2009. Population Structure of *Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973) (Testudines: Chelidae) in the Cerrado of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brazil. *Biota Neotropica*, 9 (4):1-4.
- CAGLE, F.R. 1939. A SYSTEM OF MARKING TURTLES FOR FUTURE IDENTIFICATION. *COPEIA*. 170-173.
- COLLI, G.R., ACCACIO, G.M., ANTONINI, Y., CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E.V., LAPS, R.R., SCARIOT, A., VIEIRA, M.V., AND WIEDERHECKER, H.C. 2003. A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade brasileira: Uma síntese. In: Rambaldi, D.M. and Oliveira, D.A.S. (Eds.). *Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, pp.317-324.
- CONGDON, J.D., GRAHAM, T.E., HERMAN, T.B., LANG, J.W., PAPPAS, M.J., & BRECKE, B.J. 2008. *Emydopidea blandingii* (Holbrook 1838) - Blanding's Turtle. *Chelonian Research Monographs* 5: 015.1-015.12.
- CORDEIRO, J.C. 2008. Diagnóstico da biodiversidade de vertebrados terrestres de Sergipe. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Núcleo de Pós-Graduação

em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

FACHIN-TERAN, A., VOGT, R. C., THORBJARNARSON, J.B. 2003. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. *Phyllomedusa*, Belo Horizonte, v. 2, p. 43-63.

FAMELLI, S., BERTOLUCI, J., MOLINA, F.B., AND MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. 2011. Structure of a Population of *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae) from Parque Estadual da Serra do Mar, an Atlantic Rainforest Preserve in Southeastern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 10(1): 132-137.

FERREIRA JÚNIOR, P.D. 2009. Efeitos de Fatores Ambientais na Reprodução de Tartarugas. *Acta Amazônica*, v. 39, n. 2, p. 319 – 334.

FORERO-MEDINA, G., CASTAÑO-MORA, O. V. AND MONTENEGRO, O. 2007. Abundance, Population Structure, and Conservation of *Kinosternon scorpioides* albogulare on the Caribbean Island of San Andrés, Colombia. *Chelonian Conservation and Biology*: 6 (2) pp. 163-169.

GIBBONS, J.W. AND LOVICH, J.E. 1990. Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpet. Monog.* 4(1990):1-20.

GIBBONS, J.W. 1970. Reproductive dynamics of a turtle (*Pseudemys scripta*) population in a reservoir receiving heated effluent from a nuclear reactor. *Canadian Journal of Zoology*. 48:881-885.

GIBBONS, J.W. AND GREENE, J.L. 1990. Reproduction in the slider and other species of turtles. In: Gibbons, J.W. (Ed.) *Life History and Ecology of the slider Turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington, Dc. p. 124-134.

GREENE, H.W. 1988. Antipredator mechanisms in reptiles. In: Gans, C. and Huey, R.B. (Eds.). *Biology of the reptilia*. Vol. 16, Ecology B, Defense and Life History. New York: Alan R. Liss, pp 1-152.

HICKMAN, C.P., ROBERTS, L. AND LARSON, A. 2004. *Princípios Integrados de Zoologia*. 11 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 872p.

IVERSON, J.B. 2010. Reproduction in the Red-Cheeked Mud Turtle (*Kinosternon scorpioides cruentatum*) in Southeastern Mexico and Belize, with Comparisons Across the Species Range. *Chelonian Conservation and Biology*: 9 (2) pp. 250-261.

KREBS, C.J. 1998. *Ecological Methodology*. Second Edition. New York: Benjamin Cummings, 624 pp.

- LEAL, I.R., TABARELLI, M., SILVA, J.M.C. 2003. Ecologia e Conservação da Caatinga: Uma introdução ao desafio. p 13-16 In: LEAL, I. R., TABARELLI, M., SILVA, J. M. C. (Orgs.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: Editora Universitária da UFPE, 822 p.
- LOEBMANN, D. 2008. *Mesoclemmys perplexa*. Herpetological review. The Quartely News-Journal of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 39(2).
- LOEBMANN, D. AND HADDAD, C.F.B. 2010. Amphibians and reptiles from a highly diverse area of the Caatinga domain: composition and conservation implications. *Biota Neotropica*, 10(3):227-256.
- MACHADO, A.B.M., DRUMMOND, G.M. AND PAGLIAA, A.P. 2008.(eds) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Volume II. 1.ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 906 p.
- MARCOVALDI, M.Â., MARCOVALDI, G.G. 1985. Projeto Tamar: área de desova, ocorrência e distribuição das espécies, época de reprodução, comportamento de postura e técnicas de conservação das tartarugas marinhas no Brasil. Brasília: MA-IBDF. 46p.
- MOLINA, F.B. 1992. Observações Sobre Os Hábitos Alimentares e o Comportamento Alimentar de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 7(3): 319-326.
- MOLL, D. 1990. Population sizes and foraging ecology in atropical freshwater stream turtle community. *Journal of Herpetology* 24: 48–53.
- MOURA, G.J.B., SANTOS, E.M., OLIVEIRA, M.A.B. AND CABRAL, M.C.C. 2011. Herpetologia no Estado de Pernambuco. – Brasília: Ibama, p. 291-304.
- MITTERMEIER, R.A., COIMBRA-FILHO, A.F., CONSTABLE, I.D., RYLANDS, A.B. AND VALLE, C.M. 1982. Conservation of primates in the Atlantic Forests of Brazil. *International Zoological Yearbook*, v. 22, pp. 2-17.
- PRADO, D. 2003. As caatingas da América do Sul. In: I. R. Leal, M. Tabarelli e J. M. C. Silva, (Eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. pp. 3–73.
- RAPHAEL, B.L. 2003. Chelonians. In: Fowler, M.E. and Miller, R.E. (Eds.). *Zoo and wild animal medicine*. 5. ed. Philadelphia: Saunders. 48-58.
- REIS, A.C. 1976. Clima da Caatinga. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, v.48, pp.325-335.
- RODRIGUES, M.T. 2003. Herpetofauna Da Caatinga. In: LEAL, I. R., Tabarelli, M. and Silva, J.M.C. (Eds.). Ecologia e Conservação da Caatinga. Recife: UFPE, p. 181-286.

- RODRIGUES, M.T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios de um país megadiverso. In: Megadiversidade, 1(1):88-94.
- RUEDA-ALMOCIDAD, J.V., CARR, J.L., MITTERMEIER, R.A., RODRIGUEZ, J.V., MAHECHA, S.T. R B., VOGT, R.C., RHODIN, A.G.J., OSSAVELASQUEZ, J., RUEDA, J.N. AND MITTERMEIER, C.G. 2007. Las tortugas e los crocodilianos de los países andinos del Trópico. Bogotá, Conservación Internacional. 537p.
- SAMPAIO, E.V.S.B. 1995. Overview of the Brazilian Caatinga. In: S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina (eds.). Seasonally dry forests. pp. 35-58. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- SCHNEIDER, L.; FERRARA, C. R.; VOGT, R.C.; GUILHON A. v.2011. Nesting Ecology and Nest Predation of *Phrynops geoffroanus* (Testudines, Chelidae) in the Guaporé River of the Brazilian and Bolivian Amazon. Chelonian Conservation and Biology. Vol. 10, Issue 2, pg(s) 206-212
- SMITH, G.R., IVERSON, J.B., RETTIG, J.E. 2006. Changes in a turtle community from a northern Indiana lake: a long-term study. Journal of Herpetology 40:180–185.
- SOUZA, F.L. 2004. Uma revisão sobre os padrões de atividade, reprodução e alimentação de cágados brasileiros (Testudines, Chelidae). Phyllomedusa, 3: 15- 27 pp.
- SOUZA, F.L. 1995. Historia natural do cagado *Hydromedusa maximiliani* (Mikan, 1820) no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP, Região de Mata Atlântica (Testudines, Chelidae). Dissertacao (Mestrado)
- SOUZA, F.L. AND ABE, A.S. 1998. Resource partitioning by the Neotropical freshwater turtle, *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae). Boletin the la asociacion Herpetologica Espanola 8:17-20.
- TESKA, W.R. 1976. Terrestrial movements of the mud turtle *Kinosternon scorpioides* in Costa Rica. Copeia 1976:579-580.
- VELLOSO, A.L., SAMPAIO, E.V.S.B. AND PAREYN, F.G.C. 2002. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste. 76 p.
- VITT, L.J. AND VANGILDER, L.D. 1983. Ecology of a Snake Community in Northeastern Brazil. Amphibia-Reptilia, v. 4, 273-296.
- VOGT, R.C. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. Copeia. 368-371.

Tabela 1. Índice de Dimorfismo Sexual (IDS; Lovich and Gibbons 1990) das populações de *P. geoffroanus*, *M. tuberculata*; e *K. scorpioides* na Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe. Valores do comprimento da carapaça (média, mediana e moda) de fêmeas, machos e juvenis. CC dos três maiores espécimes.

		Comprimento da carapaça			Maiores espécimes			
	N	Média	Mediana	Moda	1	3	5	
<i>M. tuberculata</i>	IDS	0	-	-	-	-	-	
	Fêmeas	10	183.01	174.32	174	220.03	218.22	207.32
	Machos	0	-	-	-	-	-	
	Juvenis	0	-	-	-	-	-	
<i>P. geoffroanus</i>	IDS	1.06						
	Fêmeas	20	233.62	235	222 e 235	295.4	240.83	273.32
	Machos	13	220.91	218.5	197 e 215	255.6	250.36	243.64
	Juvenis	11	114.05	118	128	181	151.86	140.5
<i>K. scorpioides</i>	IDS	1.04						
	Fêmeas	3	134.79	129.54	125	165	141.39	-
	Machos	5	140.85	141.61	141 e 145	154.5	151.13	148.70
	Juvenis	0	-	-	-	-	-	-

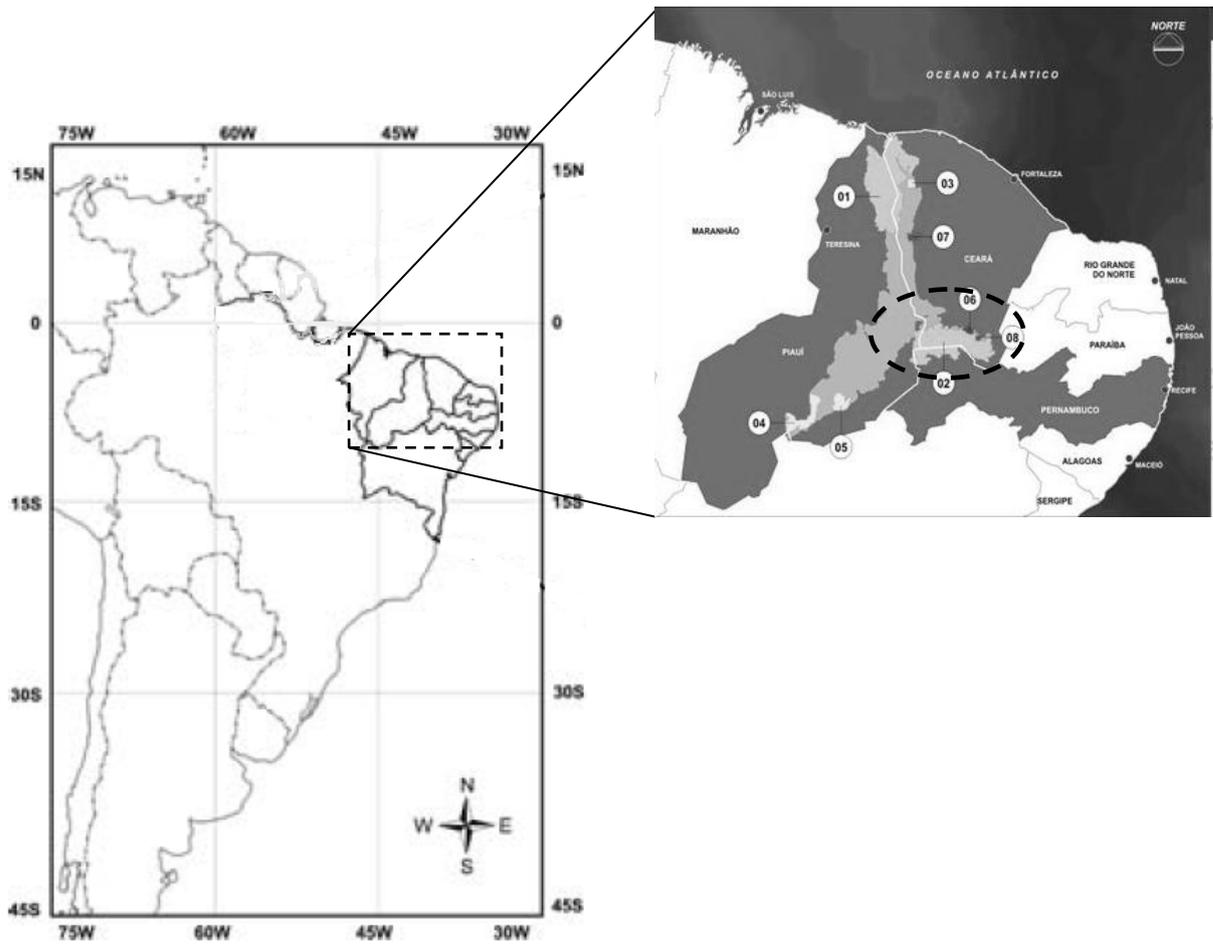


Figura 1. Mapa da Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe – Ceará. Coordenadas: $7^{\circ}38'10.70''S$ e $41^{\circ}55'10.58''O$ / DATUM –WGS84.

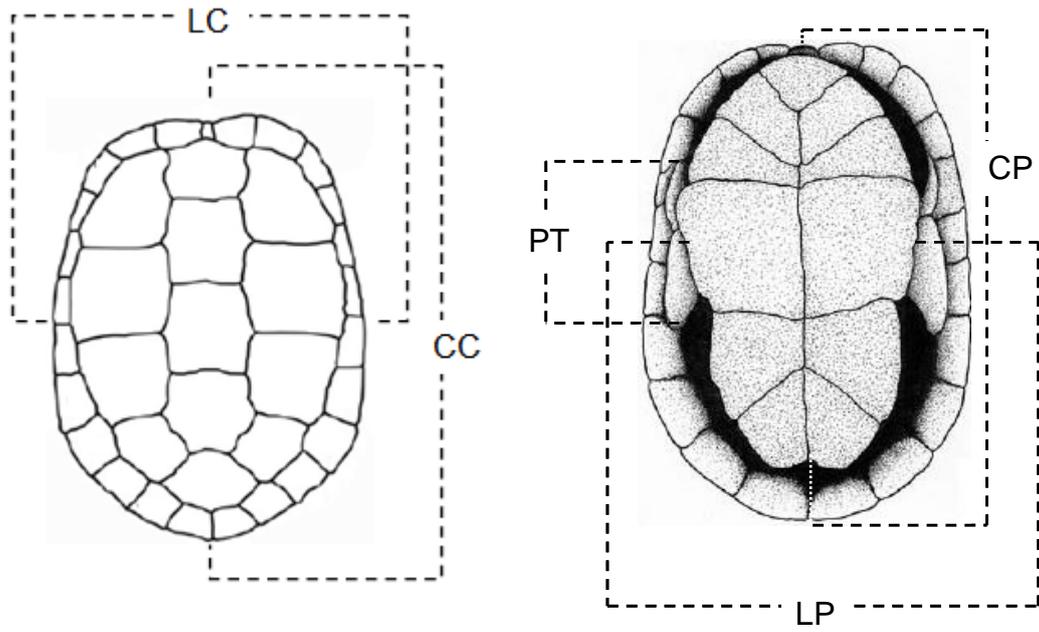


Figura 2. Medidas Biométricas a serem coletadas: Largura da Carapaça (LC), Comprimento da Carapaça (CC), Comprimento do Plastrão (CP), Largura do Plastrão (LP), Comprimento da Ponte (PT).

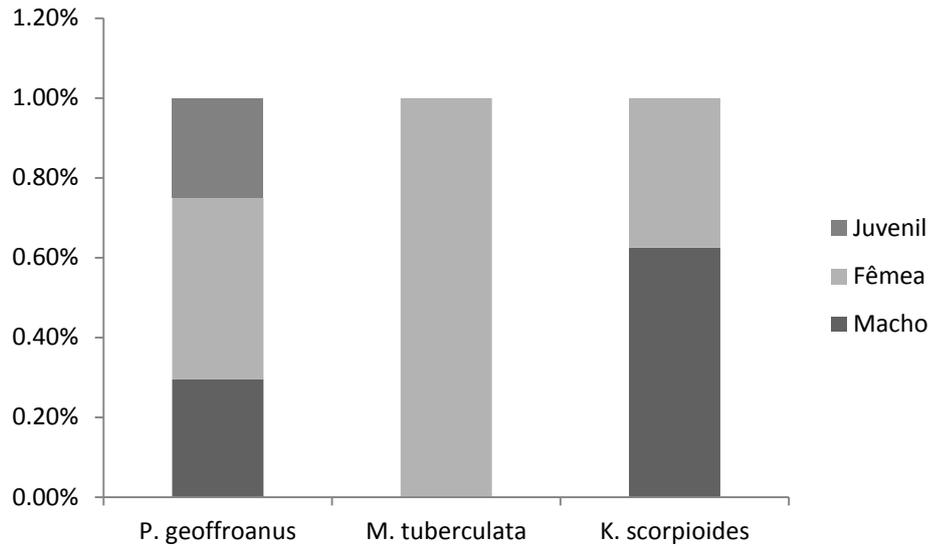


Figura 3. Percentual de fêmeas, machos e juvenis capturados das espécies *P. geoffroanus*(N=44), *M. tuberculata* (N=10) e *K. scorpioides* (N=9) na APA da Chapada do Araripe (Ceará, Brasil).

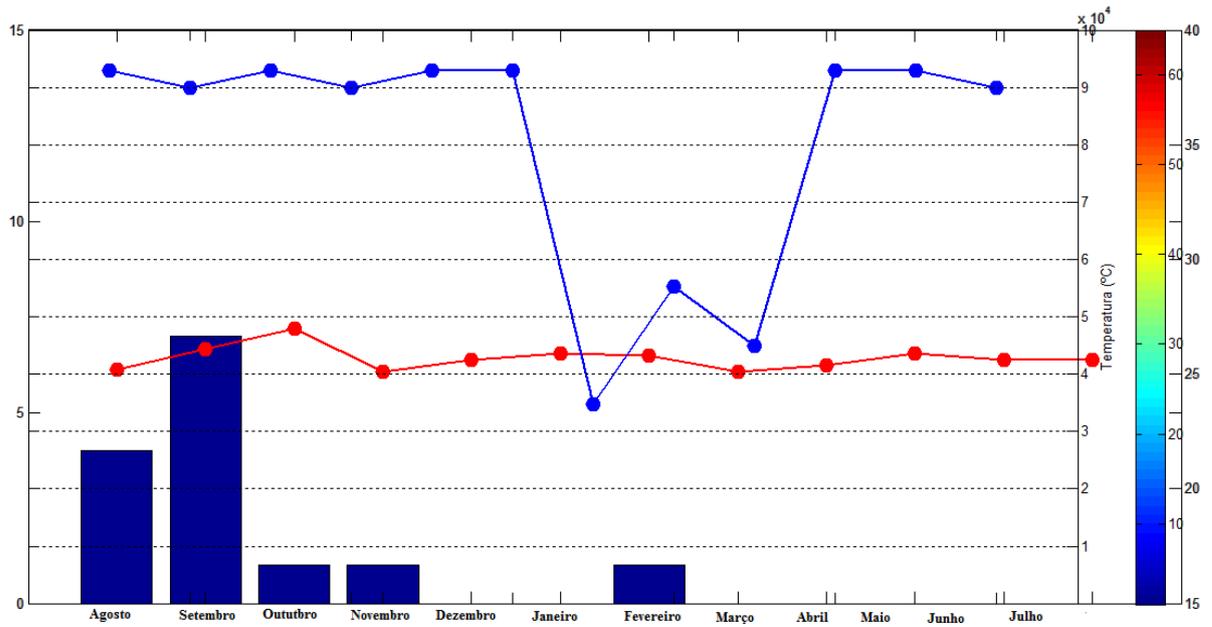


Figura 4. Capturas mensais da espécie *M. tuberculata* (Barras), pluviosidade acumulada mensal (—) e temperatura média mensal (—) na APA da Chapada do Araripe entre agosto de 2011 e julho de 2012.

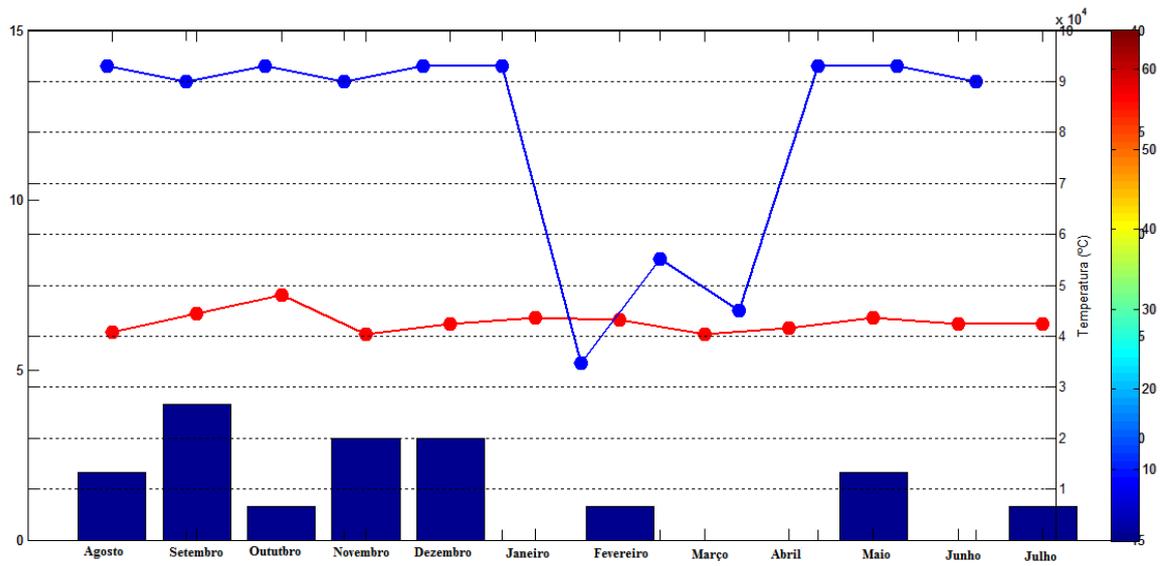


Figura 5. Capturas mensais da espécie *K. scorpioides* (Barras), pluviosidade acumulada mensal (—) e temperatura média mensal (—) na APA da Chapada do Araripe entre agosto de 2011 e julho de 2012.

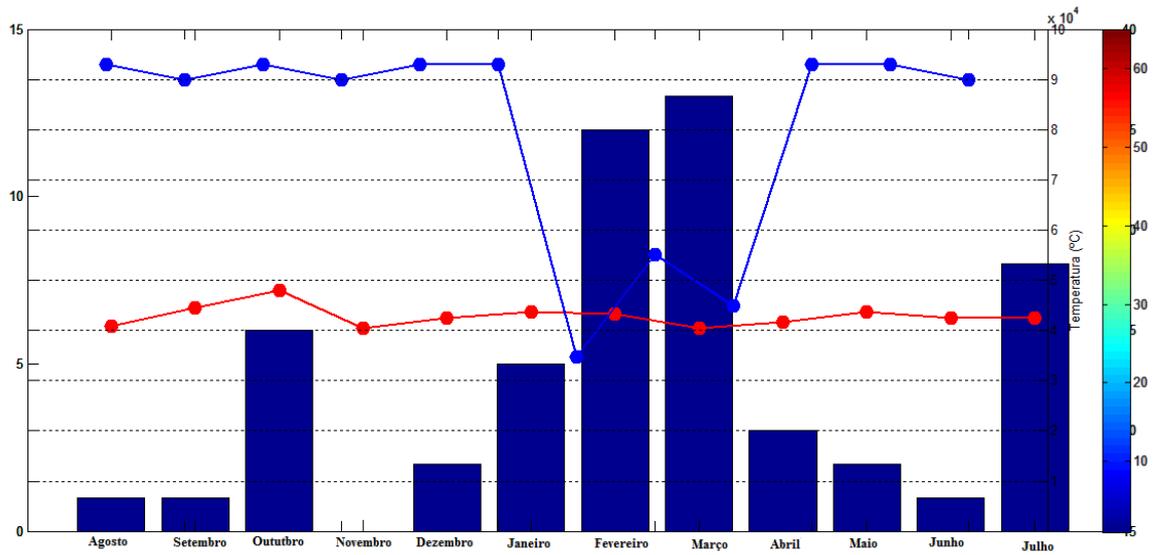


Figura 6. Capturas mensais da espécie *P. geoffroanus* (Barras), pluviosidade acumulada mensal (—) e temperatura média mensal (—) na APA da Chapada do Araripe entre agosto de 2011 e julho de 2012.



Figura 7. Imagem à esquerda macho e fêmea respectivamente da espécie *K. scorpioides*. À direita, macho e fêmea respectivamente da espécie *P. geoffroanus*. Nota-se o tamanho da cauda do macho consideravelmente maior que da fêmea.



Figura 8. À esquerda espécime recém-nascido de *P. geoffroanus* encontrado no mês de março. À direita, espécime juvenil sem para anterior direita, na Área da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil.

**ARTIGO 3 (A SER SUBMETIDO A REVISTA CHELONIAN CONSERVATION AND
BIOLOGY – B1)**

**Diversidade Genética de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) em áreas de Caatinga
e Mata Atlântica, Nordeste do Brasil**

CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA¹, MARTIN ALEJANDRO MONTES² & GERALDO JORGE

BARBOSADE MOURA¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Zoologia, Laboratório de Herpetologia e Paleoherpetologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia – UFRPE [carinacarneiro@yahoo.com.br; geraldojbm@yahoo.com.br];

²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Genética, Laboratório de Genética Ecológica– UFRPE [martinalejandromontes@yahoo.com.br]

RESUMO

Determinar a variabilidade genética das populações é fundamental para compor informações a respeito do seu status de conservação, verificando as variações gênicas diante das pressões antropogênicas e alterações ambientais resultantes de processos estocásticos. Estudos que visem avaliar a variabilidade genética das espécies de testudines comparando populações da Caatinga e Mata Atlântica são praticamente inexistentes. Desta forma, no intuito de preencher esta lacuna de conhecimento, o presente estudo objetivou investigar a variabilidade genética inter e intrapopulacional de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) a fim de investigar seu status de conservação. As amostras foram coletadas entre agosto de 2011 e julho de 2012 na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe (7°38'10.70"S e 41°55'10.58"O), inserida no domínio Morfoclimático das Caatingas; na Mata do Privê, em Camaragibe (8°0'32.31"S e 34°58'56.47"O) e na Mata do Rio Paratibe, município do Paulista (7°56'13" e 46°54'47"O) ambas pertencentes ao domínio morfoclimático da Mata Atlântica. Foram utilizadas armadilhas de convergência específicas para o clado Testudine, amostras de tecido da membrana interdigital foram coletadas e condicionadas em álcool 100%. Utilizou-se o método de extração com sal, e para amplificar o DNA foi utilizado um oligonucleotídeo iniciador (*primer*) com sequência de ((CA)₆GC). A análise da diversidade genética de *P. geoffroanus* demonstrou que a população da Caatinga apresentou uma diversidade genética intrapopulacional semelhante a das populações localizadas Mata Atlântica, sendo 10.778 para

a população da Caatinga, 10.61 e 8.822 respectivamente para a população da Mata do Privê e da Mata do Rio Paratibe, não havendo correlação entre a distância geográfica e a distância genética. A análise filogenética de Neighbor Joining usando o número de diferenças entre os indivíduos não demonstrou estruturação entre as populações. Apesar das condições climáticas adversas que a população da Caatinga está submetida, esta população mostrou geneticamente semelhante as da Mata Atlântica, entretanto alelos específicos monomórficos fixados em cada uma das populações revelam as diferenças adaptativas em resposta aos diferentes ecossistemas.

PALAVRAS CHAVE - Chelidae; Conservação; Cágados; Distância gênica; Heterozigose; Polimorfismo.

ABSTRACT

To determine the genetic variability of populations is critical to compose information about the conservation status of species, verifying the genetic variations in the face of anthropogenic pressures and environmental changes resulting from stochastic processes. Studies aimed at assessing the genetic variability of the species of Testudines in Caatinga and Atlantic Forest area are practically nonexistent. Thus, in order to fill a gap in knowledge, the present study aimed to investigate the genetic variability within and among populations of *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812), in order to investigate its conservation status. The samples were collected between August 2011 and July 2012 in the Environmental Protection Area (APA) of the Araripe, geographic coordinates 7°38'10.70"S and 41°55'10.58"O, entered the field of morphoclimatic Caatingas; in Forest of Privê, in Camaragibe (8°0'32.31"S e 34°58'56.47"O) and in Forest of Paratibe River, in district of Paulista (7°56'13" e 46°54'47"O) both belonging to the domain morphoclimatic of the Atlantic Forest. Convergence traps were used to clade-specific Testudine, were collected tissue samples from the membrane interdigital Testudines conditioned in 100% alcohol. We used the method of extraction with salt, and to amplify the DNA we used a primer oligonucleotide with sequence ((CA)₆GC). Analise of genetic diversity of *P. geoffroanus* showed that the population of Caatinga had a genetic diversity intrapopulational the same of the Atlantic forest populations, being 10.778 to the Caatinga population, 10.61 and 8.822 respectively to the Forest of Privê and Forest of Paratibe River, there was no correlation between geographic distance and genetic distance. The Neighbor Joining phylogenetic analysis using the number of differences

between individuals showed no structuring among populations. Despite the adverse climatic events that the population of the Caatinga is submitted, this population showed genetically similar to the Atlantic, however monomorphic specific alleles fixed in each of the populations reveal differences in adaptive response to the different ecosystems.

KEY WORDS- Chelidae; Conservation; Freshwater turtle; Genetic distance, Heterozygosity; Polimorfism.

Apesar da diversidade genética das populações ser um dos cinco níveis de avaliação da biodiversidade ecossistêmica (Noss 1990), considerado um fator fundamental na conservação das espécies (IUCN 2012, Frankham et al 2002). O levantamento de dados genéticos, que muitas vezes é negligenciado em planos de manejo e conservação das que são extremamente úteis na avaliação da estrutura da população no seu habitat muitas vezes modificados. O conhecimento das variações genéticas populacionais nos diferentes ecossistemas demonstra o real status de conservação das espécies estudadas (Alacs et al 2007).

Além de estudos ecológicos e daqueles que mensurem a influencia antropogênica, pesquisas a cerca da estrutura genética das populações faunísticas podem ser utilizados com o intuito de se ter o conhecimento da diversidade das espécies em diferentes domínios morfoclimáticos, essas informações são muito importantes, pois, devido à interferência antrópica direta ou indireta sobre as espécies, a diversidade genética vem sendo perdida (Frankham et al 2002), diversidade genética representa a matéria-prima para facilitar adaptação às mudanças das condições ambientais através de seleção natural. Por isso, a perda de diversidade genética gera perda de potencial adaptativo para as populações naturais. Tendo em vista, a atual perda de diversidade gerada pela interferência de origem antrópica, tanto de forma direta quanto indireta, pesquisas que elucidem a estruturação genética destas populações auxiliam os estudos ecológicos e conservacionistas (Hare e Meinshausen 2006, Lenton 2006, Li et al 2006).

Os testudines estão entre os grupos mais ameaçadas do mundo (Gibbons et al 2000, Moll and Moll 2004), cerca de 40% das espécies estão ameaçadas de extinção ou não existem estudos suficientes para avaliar o status de conservação (Alacs et al 2007, IUCN 2010). Estudos direcionados ao estabelecimento de padrões biológicos a respeito das espécies de testudines ainda são poucos e difíceis de serem realizados (Famelli et al 2011).

Dentre as 36 espécies de testudines registradas no Brasil, a espécie *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) é politípica (Rueda-Almocidad et al 2007), apresentando várias subespécies amplamente distribuídas na América do Sul, estando presente nas regiões sul, sudeste e centro oeste do Brasil, nos biomas de Caatinga, Cerrado, Floresta Amazônica e Mata Atlântica (Rhodin & Mittermeier 1983, Rueda-Almocidad et al 2007, Bonin et al 2008, Bujes 2010, Schneider et al 2011).

Técnicas genéticas podem ser usadas como ferramenta para entender melhor o comportamento e a relação intrapopulacional e interpopulacional dos testudines, esclarecendo a dinâmica migratória e distribuição das populações (Bowen et al 2007).

Estudos a cerca da variabilidade genética de testudines são quase inexistentes (Alacs et al 2007). Desta forma, este estudo objetivou comparar a diversidade genética entre populações e dentro das populações de *P. geoffroanus* em área de Caatinga e Mata Atlântica.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

As amostras foram coletadas na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe, coordenadas geográficas 7°38'10.70"S e 41°55'10.58"O/ DATUM –WGS84, região localizada no município de Jardim, ao sul do Ceará, inserida no domínio Morfoclimático das Caatingas. Ecossistema caracterizado pela marcante sazonalidade climática, com períodos chuvosos e secos (Ab'Saber, 1977; IBGE, 2011; Ferraz et al., 1998). Também foram coletadas amostras em dois pontos localizados no domínio morfoclimático da Mata Atlântica: Mata do Privê, coordenadas geográficas 8°0'32.31"S e 34°58'56.47"O/DATUM –WGS84, no município de Camaragibe; e Mata do Rio Paratibe, no município de Paulista coordenadas geográficas 7°56'13"S e 46°54'47"O/DATUM –WGS84, Norte de Pernambuco, que abrange um mosaico de fitofisionomias, como floresta estacional, floresta ombrófila densa, restinga e manguezal, que sustentam diferentes microambientes e conseqüentemente uma elevada biodiversidade (Tabarelli & Mantovani 1999, Leal & Câmara 2005). Distanto entre si 13 quilômetros e 500 quilômetros para o ponto localizado no ecossistema Caatinga.

Amostragem

Foram realizadas coletas passivas entre agosto de 2011 até setembro de 2012, as armadilhas de convergência do tipo *hoop trap* as quais foram dispostas nos corpos hídricos,

sendo abertas durante seis dias por mês, sendo um total de doze meses de amostragem nas áreas de coleta.

Foram utilizadas armadilhas de convergência utilizando iscas para capturas dos animais, as amostras de tecido da membrana interdigital dos testudines foram coletadas e acondicionadas em álcool 100%.

Análise Molecular

Extração de DNA

O DNA presente nos fragmentos de tecido coletados de testudines da espécie *P. geoffroanus* foi extraído utilizando o método de Medrano et al (1990), a partir da extração com sal. Este procedimento compreende a lise celular com detergentes e solução hipotônica, remoção das proteínas (pela proteinase K) por precipitação com cloreto de sódio concentrado (salting-out) e isolamento do DNA genômico por precipitação etanólica.

Foi utilizado um oligonucleotídeo iniciador (*primer*), nomeado de ISSR com sequência de ((CA)₆GC). As amostras de DNA foram amplificadas através da técnica da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), utilizando termociclador programado em três estágios de temperatura 50°C, 72°C e 94°C para cada ciclo. Para cada tubo utilizou-se 1µL de DNA [15ng], com volumes dos reagentes da PCR (Pessoa 2012) (Tabela 1).

Eletroforese em Gel de agarose

O produto da PCR realizada foi submetido a eletroforese para separação dos fragmentos de DNA amplificados. A técnica da eletroforese consiste na migração de moléculas ionizadas, em solução, de acordo com suas cargas elétricas e pesos moleculares em campo elétrico. A matriz utilizada para aplicação das amostras foi o gel de agarose 1.5%, preparado com solução tampão TBE (Tris borato, Tris Ácido Bórico, EDTA), o mesmo tampão utilizado na cuba de eletroforese.

O corante fluorescente GelRed, foi aplicado no gel juntamente com o produto da PCR para que associando-se ao DNA permitisse a visualização dos fragmentos amplificados sob a luz Ultra Violeta do transiluminador utilizado para análise. O tempo total da eletroforese foi de uma hora e meia para cada serie de amostras.

Análise dos dados

Construiu-se uma matriz binária de presença e ausência das bandas baseando-se nas imagens obtidas a partir da eletroforese (Figura 2). O *primer* ISSR é um marcador dominante,

onde o “0” corresponde ao homozigoto recessivo e “1” representa o homozigoto dominante ou heterozigoto (Pessoa 2012).

As distâncias genéticas serão calculadas com o método de Kimura 2 parâmetros, utilizando o programa MEGA (*Molecular Evolution Genetics Analysis*, Kumar et al 2004). Esse mesmo programa será utilizado para obter a composição de bases das sequências.

As análises de frequência média de heterozigose foi calculada a partir da razão soma das proporções de heterozigotos em todos os locos pelo número total de locos. A diversidade alélica foi definida pela média de alelos observados por loco. E a proporção de locos polimórficos através da razão entre o número de locos polimórfico pelo número total de locos calculados para cada uma das populações estudadas.

RESULTADOS

Foram analisados 57 espécimes de *P. geoffroanus*, sendo 29 da caatinga, 18 espécimes coletados no município de Camaragibe, e 10 espécimes coletados no município de Paulista ambos na Mata Atlântica. Obteve-se um total de 48 locos de amplificação para todas populações, sendo todos 48 polimórficos. A população situada na caatinga apresentou 43 polimórficos e 5 monomórficos, a população da Mata Atlântica localizada em Camaragibe apresentou 42 locos polimórficos e 6 monomórficos e a população da Mata Atlântica localizada em Paulista apresentou 30 locos polimórficos e 18 monomórficos.

A diversidade genética da amostra e a diversidade do *primer* utilizado foram de 100%. Do ponto de vista dos padrões de locos amplificados obtidos para os diferentes indivíduos nas diferentes populações, observamos que a populações da Caatinga e as populações localizadas nos dois pontos de captura da Floresta Atlântica apresentaram um padrão de locos amplificados para cada indivíduo (diversidade genética para haplótipos de 100%) (Tabelas 2, 3 e 4).

A mensuração da distância genética dentro de cada população mostrou que a população da Caatinga (10.778) possui distância genética semelhante as das populações da Mata Atlântica que apresentaram 10.618 para a população da Mata do Privê e 8.822 para a população da Mata do Rio Paratibe. Demonstrando que apesar da elevada distância geográfica entre a APA da chapada do Araripe e as Matas do Privê e Mata do Rio Paratibe a distância genética não foi diferente entre as populações (Tabela 5).

No que se refere a distância intrapopulacional observa-se que a população da Caatinga e as populações da Mata Atlântica tiveram distâncias genéticas semelhantes (Tabela 6). Os

valores de heterozigose, sendo observado para a população da caatinga heterozigose de 0.1333 e nos pontos localizados na Mata Atlântica o valor da heterozigose foi de 0.1230 e 0.1046 respectivamente para Mata do Privê e Mata do Rio Paratibe. E também a diversidade alélica e a proporção de locos polimórficos foi maior na população da Caatinga que nas populações da Mata Atlântica (Tabela 7).

A partir dos dados do *primer* ISSR foram construídas árvores filogenéticas para evidenciar as relações evolutivas entre as populações, não foi observado estruturação da população, não havendo formação de grupamento por populações, o que evidencia a permanência de fluxo gênico entre as populações apesar da distância geográfica (Figura 3).

DISCUSSÃO

A metodologia de ISSR permitiu avaliar a diversidade genética em populações de *P. geoffroanus* das populações localizadas na Caatinga (APA da Chapada do Araripe) e Mata Atlântica (Mata do Privê e Mata de Camaragibe), além disso, os resultados observados para este marcador nuclear (ISSR), se aproxima dos valores registrados com marcadores mitocondriais (Pessoa 2002). Desta forma, representando uma das poucas abordagens utilizando este método para o Clado Testudine, sendo o primeiro estudo com esta espécie.

O nível de polimorfismo observado no presente estudo para a espécie *P. geoffroanus* utilizando a metodologia de ISSR foi quase três vezes mais elevado do que a relatada para a espécie *Hydromedusa maximiliani* (Mikan 1820) também pertencente à família Chelidae, utilizando o método de RAPD, que apresentou grau de polimorfismo de 37% e 16 fenótipos observados, utilizando nove *primers* e $n=25$ (Souza et al 2002) das três populações estudadas, pertencentes ao domínio mofoclimático Mata Atlântica, distando pouco mais de 5km entre si.

Na espécie amazônica *Podocnemis sextuberculata*, foi realizado um estudo utilizando análise de DNA mitocondrial, onde foi registrado diversidade alélica de 0.350, variação intrapopulacional de 97,64% e distância interpopulacional de 2,36% (Silva 2002). Segundo Fáchin (1999), a existência de fluxo gênico entre essas populações amazônicas de testudines foi confirmado através de observações ecológicas. Os valores de distância genética populacional encontrados no presente estudo demonstram a possibilidade da existência de fluxo gênico, esperado devido as movimentações observadas entre os indivíduos de populações de testudines, que podem ser corroboradas por trabalhos de rádio telemetria como o realizado por Fáchin (1999).

Segundo Gibbons (1986), as espécies pertencentes ao clado testudines se movimentam grandes distâncias em resposta as variações ambientais, principalmente aquelas relacionadas com mudanças climáticas, entretanto existem variações comportamentais espécie-específica diante das condições adversas como períodos longos de seca, comumente observados no ecossistema Caatinga.

A heterozigose média foi maior nas populações da Caatinga que nas populações de Mata Atlântica, apesar da pouca diferença entre os valores, a população da caatinga apresentou-se um pouco mais estruturada geneticamente que as da caatinga, segundo Silva (2002), os valores de heterozigose podem gerar informações sobre a estruturação gênica populacional.

No que se refere a diversidade alélica e proporção de locos polimórficos, a população da Caatinga apresentou maiores valores que os observados para Mata Atlântica. O nível de diversidade alélica está relacionado com a capacidade adaptativa da população, representando o alicerce para adaptação às mudanças ambientais através de seleção natural (Lenton 2006, Li et al 2006).

A baixa diferenciação gênica observada entre as populações de *P. geoffroanus* corroboram com os resultados de Silva (2002) e Avise et al (1992) que verificaram uma baixa variabilidade genética para o grupo testudines e uma taxa de microevolução pequena. Tais processos microevolutivos conduzem a organização da variabilidade genética, levando a uma maior diferenciação dentro das populações em escala local (Johnson e Black 1991, Shaffer et al 2000).

Apesar da pouca distância genética entre as populações de *P. geoffroanus*, foi possível observar a presença de sítios monomórficos específicos fixados para cada uma das populações, que demonstra estágios iniciais da expressão de variações gênicas específicas populacionais em cada localidade. Harris et al (2008) registrou haplótipos específicos para as populações amostradas da espécie do gênero *Testudo* na África e Península Ibérica.

O monitoramento genético das populações naturais de testudines em diferentes ecossistemas, principalmente naqueles ecossistemas mais ameaçados e que apresentam estacionalidade marcada é de grande relevância para subsidiar o manejo e conservação das espécies.

AGRADECIMENTOS

FACEPE, CAPES, SISBIO, ICMBio. Apoio financeiro da FACEPE (APQ 0051-2.02/08).

LITERATURA CITADA

AB' SABER, A.N. Os Domínios Morfoclimáticos e Províncias Fitogeográficas do Brasil. *São Paulo, USP*. n. 3. p. 46. 1967.

ALACS, E.A., JANZEN, F.J., AND SCRIBNER, K.T. 2007. Genetic Issues in Freshwater Turtle and Tortoise Conservation Turtle Conservation Genetics Working Group. *Chelonian Research Monographs* 4:107–123.

BOWEN, B. W.; GRANT, W. S.; HILLIS-STARR, Z., SHAVER, D. J.; BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; BASS, A. L. 2007. Blackwell Publishing Ltd Mixed-stock analysis reveals the migrations of juvenile hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Sea. *Molecular Ecology*. 16, 49–60.

GIBBONS, J.W., SCOTT, D. E., RYAN, T. J., BUHLMANN, K.A., TUBERVILLE, T.D., METTS, B.S., GREENE, J.L., MILLS, T., LEIDEN, Y., POPPY, S., AND WINNE, C.T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *Bioscience* 50:653-666.

HARE, B., AND MEINSHAUSEN, M. 2006. How much warming are we committed to and how much can be avoided? *Climatic Change*. 75:111-149.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapas de biomas do Brasil. http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169, publicado em 20 de junho 2008 . Acessado em 20 de outubro 2011.

IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. Espécies de Testudines. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/8005/0>, Publicado em 7 julho de 2007. Acessado 20 de julho 2012.

FAMELLI, S., BERTOLUCI, J., MOLINA, F.B., AND MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. 2011. Structure of a Population of *Hydromedusa maximiliani* (Testudines, Chelidae) from Parque Estadual da Serra do Mar, an Atlantic Rainforest Preserve in Southeastern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 10(1): 132-137.

- FRANKHAM, R., BALLOU, J.D., BRISCOE, D.A. 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 642 pp.
- KUMAR, S., TAMURA, K., NEI, M. 2004. Mega3: integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment. *Brief. Bioinform.* 5: 150-163.
- LI, M.H., KRAUCHI, N., AND GAO, S. P. 2006. Global warming: can existing reserves really preserve current levels of biological diversity? *Journal of Integrative Plant Biology* 48:255-259.
- LENTON, T.M. 2006. Climate change to the end of the millennium – an editorial review essay. *Climatic Change* 76:7-29.
- MEDRANO, J. F., AASEN, E., SHARROW, L. 1990. DNA extraction nucleated red blood cells. *Biotechniques* 8: 43.
- MOLL, D., AND MOLL, E. O. 2004. *The Ecology, Exploitation and Conservation of River Turtles*. Oxford University Press, Oxford.
- FERRAZ, E.M.N., RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.D., PEREIRA, R.C.J. 1998. Composição florística em trechos de vegetação de Caatinga e Brejos de Altitude na região do Vale do Pajeú, Pernambuco. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, V.21, n.1, p.7-15.
- SWOFFORD, D.L. 2001. *PAUP*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony*, version 4.05b, Sunderland, Mas.: Sinauer Associates.
- VOGT, R.C. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. *Copeia*. 368-371.

Tabela 1: Volumes e concentrações dos reagentes utilizados para as reações de amplificação utilizando o primer ISSR ((CA)₆GC).

Reagente	Volume	Concentração final
H ₂ O	11.8 µL	-
Solução tampão	3 µL	10x
MgCl ₂	0.8 µL	50mM/ µL
dNTP	0.5 µL	2,5 mM / µL
<i>Primer</i> ISSR	1 µL	0,5 mM / µL
Taq Polimerase	0.4 µL	5U / µL
DNA	1 µL	15ng (aproximadamente)

Tabela 2: Matriz fenotípica, representando a presença ou ausência de bandas presentes nas amostras da população de *P. geoffroanus* coletadas na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, Ceará (coordenadas: 7°38'10.70"S e 41°55'10.58"O), para primer ISSR ((CA)₆GC), Bioma Caatinga.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
375	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
450	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
475	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
525	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
550	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	
575	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
600	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
625	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
650	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
675	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
700	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
725	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
775	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
825	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
850	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
875	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
925	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

1650	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Tabela 5: Distância genética interpopulacional em populações de *P. geoffroanus*, da Caatinga da APA da Chapada do Araripe, Floresta Atlântica da Mata do Privê e da Mata do Rio Paratibe a partir de dados de ISSR.

Distância Genética Interpopulacional			
	APA da Chapada do Araripe	Mata do Privê	Mata do Rio Paratibe
APA da Chapada do Araripe	-	-	-
Mata do Privê	10.592	-	-
Mata do Rio Paratibe	10.007	9.935	-

Tabela 6: Distância genética intrapopulacional das populações de *P. geoffroanus* em área de Caatinga na APA da Chapada do Araripe e em dois pontos da Floresta Atlântica do estado de Pernambuco, obtida a partir de dados de ISSR.

Distância Genética Intrapopulacional	
Caatinga	10.778
Floresta Atlântica de da Mata do Privê	10.618
Floresta Atlântica da Mata de Paulista	8.822

Tabela 7: Resultados da Heterozigose média, diversidade alélica e proporção de locos polimórficos para a população localizada na APA da Chapada do Araripe, Ceará, ecossistema Caatinga; na Mata do Privê, Camaragibe e na Mata do Rio Paratibe, Paulista, ambas pertencentes ao estado de Pernambuco, ecossistema Mata Atlântica.

	Heterozigose Média	Diversidade alélica	Locos polimórficos
APA da Chapada do Araripe	0,129403	1,89	0,89
Mata do Privê	0,328221	1,875	0,875
Mata do Rio Paratibe	0,502103	1,625	0,625

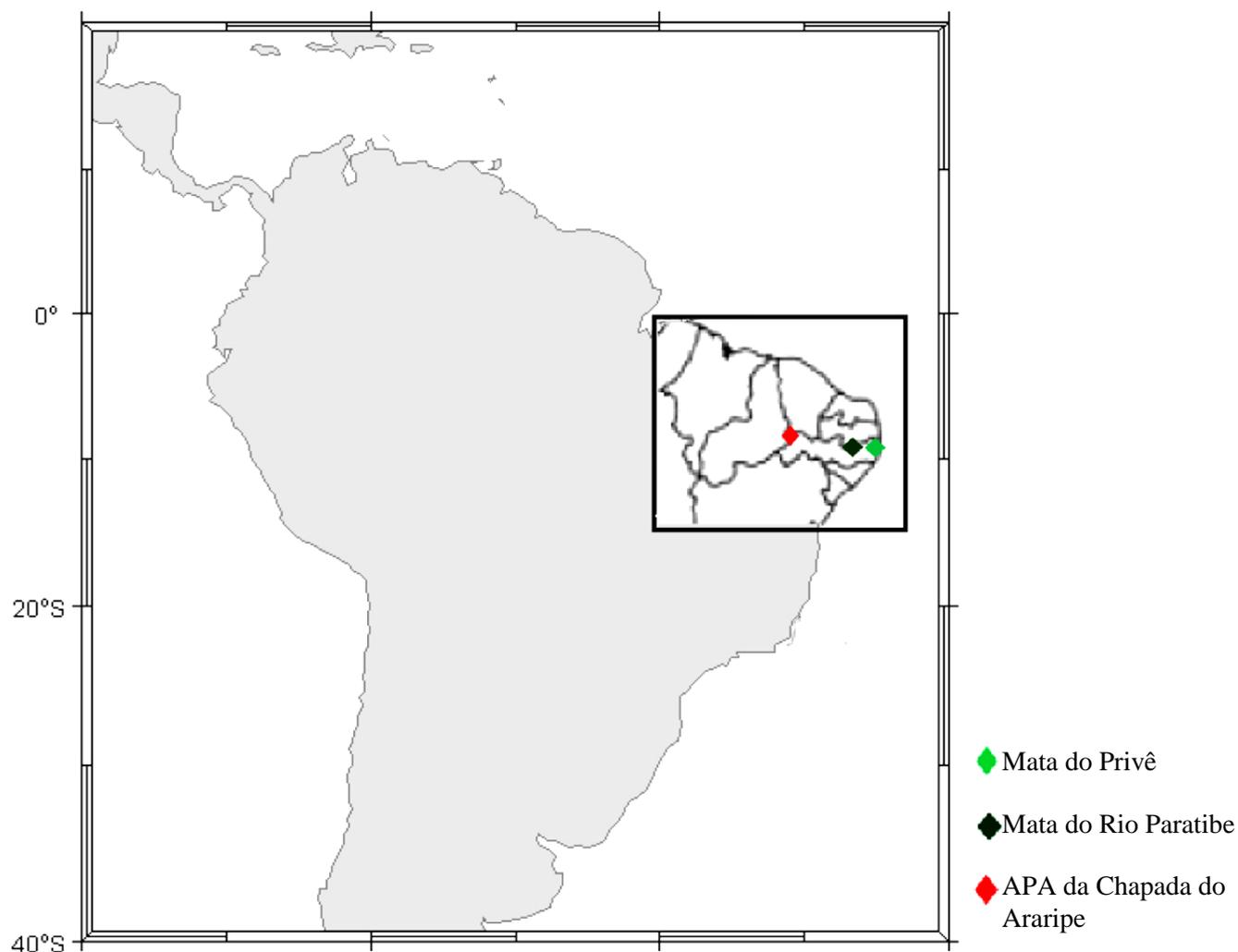


Figura 1. Mapa dos pontos de amostragem de *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812). Mata do Privê, município de Camaragibe-PE, ecossistema Mata Atlântica (◆), coordenadas: 8°0'32.31"S e 34°58'56.47"O; Mata do Rio Paratibe, município de Paulista-PE, ecossistema Mata Atlântica (◆) coordenadas: 7°56'13"S e 46°54'47"O; APA da da Chapada do Araripe, município de Barbalha-CE, ecossistema Caatinga (◆) coordenadas: 7°38'10.70'S e 41°55'10.58"O.

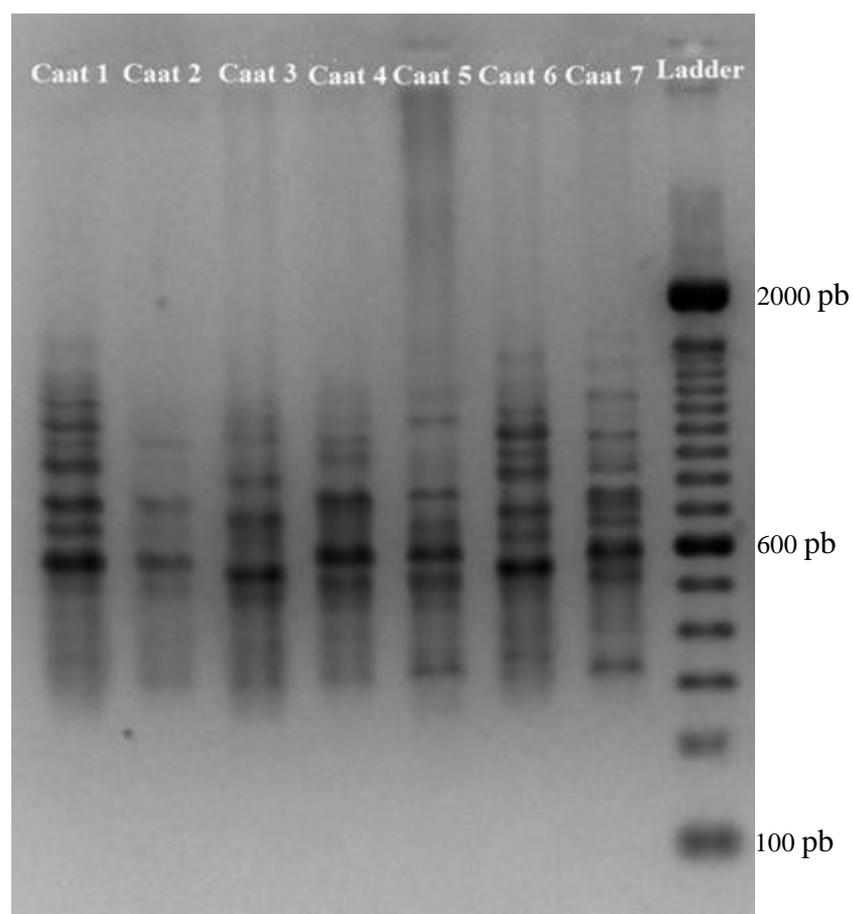


Figura 2. Bandas visualizadas no gel de Agarose 1,5%, para seis espécimes de *P. Geoffroyanus* coletados na área da Caatinga na Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, utilizando *primer* ISSR ((CA)₆GC).

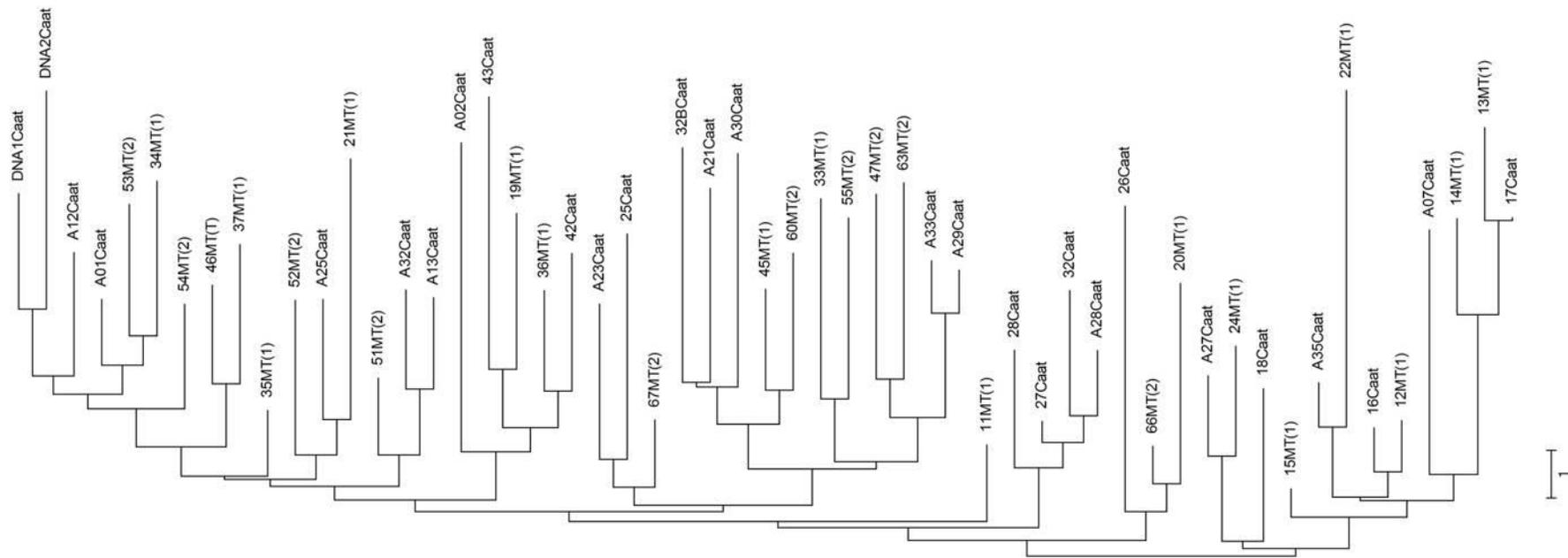


Figura 3. Dendrograma gerado a partir de análise das ampliações realizadas, utilizando o primer ISSR ((CA)₆GC), em 57 espécimes de *P. geoffroanus* coletados na APA da Chapada do Araripe, ecossistema caatinga (7°38'10.70"S e 41°55'10.58"O), na Mata do Privê (8°0'32.31"S e 34°58'56.47"O) e Mata do Rio Paratibe (7°56'13"S e 46°54'47"O) ambos no ecossistema Mata Atlântica.

ANEXOS – NORMAS DOS PERIÓDICOS

SITIENTIBUS SÉRIE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (SCB)

Sitientibus Série Ciências Biológicas publica trabalhos científicos originais dedicados a qualquer ramo da Biologia, além de resenhas bibliográficas, resumos de tese, comunicações, revisões, cartas ao editor, réplicas e tréplicas.

Os manuscritos devem ser enviados, no original e duas cópias (incluindo figuras), ao Editor da Série Ciências Biológicas: UEFS, Departamento de Ciências Biológicas, km 03 - BR 116, Campus, 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil.

Manuscrito: Os trabalhos devem ser redigidos em Português, Inglês ou Espanhol, O aceite de outro idioma ficará a critério da Comissão Editorial.

Os trabalhos devem ser datilografados em papel A4, espaço duplo e com margens largas (2,5 cm). Alterações de pequena monta poderão ser feitas pela Comissão Editorial. Correções e acréscimos encaminhados pelos autores após o aceite do trabalho poderão ser recusados.

Uma cópia do manuscrito em disquete deve ser enviada apenas após o aceite do trabalho, digitado em *Word* para Windows, formato *Rich Text (.rtf)*, e deve ser acompanhada de uma cópia impressa.

Cada página deve ser numerada, sendo que a página de rosto deve conter: (1) título do trabalho; (2) nome dos autores com respectiva afiliação; (3) endereço profissional, preferencialmente, incluindo: (3.1) instituição; (3.2) departamento ou unidade equivalente; (3.3) caixa postal ou logradouro; (3.4) código de endereçamento postal; (3.5) cidade; (3.6) estado ou equivalente; (3.7) país; (3.8) e-mail do autor ao qual devem ser enviadas as correspondências. A Segunda página deve conter Resumo (e o título do trabalho, entre parênteses), três palavras-chave, *Abstract* (e título em inglês, entre parênteses) e três *key words*.

No texto serão escritos em itálico, os nomes dos grupos taxonômicos de gênero e de espécie, além de palavras estrangeiras. Não devem ser usados quaisquer outros sinais de marcação ou ênfase. Em trabalhos taxonômicos, a primeira citação de um táxon no texto, deve ser feita com a apresentação do nome científico por extenso, paraa nomes regidos pelo ICBN, ou nome e data, para os regidos pelo ICZN.

As citações bibliográficas no texto deverão seguir as seguintes modelos: Quate (1965); (Quate, 1965); Quate (1965: 820); Erwin & Sott (1980); Guimarães *et al.* (1983). Os artigos devem ser citados em ordem cronológica.

Agradecimentos e indicações de financiamentos devem ser relacionados antes do item *Referências Bibliográficas*.

Referências Bibliográficas: todas as mencionadas no texto devem ser arroladas no final do trabalho. O nome dos autores deve ser digitado em CAIXA ALTA. A forma de citações das referências deve estar de acordo com os seguintes exemplos:

a) **Periódicos** (abreviados de acordo com o *World List of Scientific Periodicals* ou como indicado pelo próprio periódico):

- QUATE, L.W. 1965. A taxonomic study of Philippine Psychodidae. *Pacif. Ins.* 7(4): 815-902.
 ERWIN, T.L. & J.C. SCOTT. 1980. Seasonal and size patterns, trophic structure, and richness of Coleoptera in the tropical arboreal ecosystem: the fauna of the tree *Luhea seemannii* Triana and Planch in the Canal Zone of Panama. *Coleopt. Bull.* 34(3): 305-322.
 MORI, S.A., B.M. BOOM & G.T. PRANCE. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal tree species. *Brittonia* 33 (2): 233-245.

b) **Livros:**

- HENNIG, W. 1981. *Insect phylogeny*. Chichester, John Wiley, 514p.
 POLHILL, R.M. & P.H. RAVEN (eds.) 1981. *Advances em Legume Systematics*. London, Royal Botanic Gardens Kew, 1049 p.

c) **Capítulos de livro:**

- HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography. In: T.F. GLICK (ed.), *The Comparative reception of Darwinism*, pp. 388-402. Austin, Univ. Texas.

d) **Teses e Dissertações:**

- SILVEIRA, L.T. 1991. Revisão taxonômica do gênero *Periandra* Mart. ex Benth. Univ. Estandarte. Campinas, MSc diss.

e) **Publicações em eventos:**

- FERNANDES, A. & P. BEZERRA. 1982. O gênero *Moldenhawera* (Leg. Caesalp.) no Brasil. Sociedade Botânica do Brasil, XXXII Congresso Nacional de Botânica, Anais. Teresina, pp. 58-62.
 FORTUNATO, R.H. 1994. Revisión del género *Collaea*. Sociedad Latinoamericana de Botánica, VI Congreso Latinoamericano de Botánica, Resúmenes, Mar del Plata, p. 252.

Ilustrações e tabelas: fotografias, desenhos, gráficos e mapas são denominados figuras, devem ser numerados com algarismos arábicos e chamados no texto em ordem crescente. Desenhos devem ser feitos a nanquim e fotografias devem ter nitidez e contraste. Não misturar fotografias e desenhos na mesma página.

As figuras devem ser montadas em cartolina branca marcada, no verso, com nome dos autores e título do trabalho, proporcionais às dimensões do espelho (19,0 cm de largura x 23,0 cm de altura; coluna de 9,0 cm) e reservando um espaço para a legenda.

Tabelas devem ser numeradas em algarismos romanos e apresentadas em páginas separadas.

Legendas devem ser datilografadas em folha à parte.

Espécime-testemunha, quando apropriado, deve ser mencionado juntamente com a coleção e a instituição depositária.

25 separatas serão fornecidas aos autores.

Modelo: um exemplar recente da revista deve ser usado como modelo para organização do texto. Uma orientação para checagem está disponível na página da UEFS (www.uefs.br).

REVISTA CHELONIAN CONSERVATION AND BIOLOGY

CCB INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Manuscripts prepared without careful attention to journal format will be returned without review for reformatting. Authors who seek to publish in Chelonian Conservation and Biology must adhere to the instructions below. Also, please note that CCB charges \$100 per journal page for each published article.

Submission: Submit manuscripts via email to CCB Executive Editor Jeffrey Seminoff [ccbjournal@gmail.com].

Manuscript File: Only electronic submissions will be considered for publication. Manuscripts should be submitted as Microsoft Word files via email attachment; there is no need to mail printed copies of the manuscript.

Copyright: It is a prerequisite that submitted manuscripts have not been published elsewhere and are not simultaneously submitted to other journals. By submitting a manuscript, the authors agree that the copyright for their article is transferred to the publisher (except for employees of the United States Government) if and when the article is accepted for publication.

Contact Information: Each manuscript must include full names and complete addresses (including email address) of all authors, in addition to the phone and fax numbers of the senior or designated corresponding author.

Language: Contributions are acceptable in English only, but at the author's discretion may include a pertinent foreign language translation of the Abstract as a summary following the article.

Species names: Common names may or may not be capitalized according to author preference, and are not required to follow any standardized naming conventions (e.g., U.S. herpetological associations' "official" common names); they should represent common usage in the area of study (local vernacular names are acceptable) and/or be given in English as a reasonably commonly used name (see <http://www.iucn-tftsg.org/checklist/>). Scientific names should follow the most recent checklist published by the Turtle Taxonomy Working Group of the IUCN Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group (<http://www.iucn-tftsg.org/checklist/>). Should an author wish to use a scientific name that is different from the name in the checklist, a footnote at first usage should briefly indicate the rationale for the different usage, with supporting citations where appropriate.

Formatting: All manuscript pages must be numbered and double-spaced, including text, literature cited, tables, and figure legends. All text lines must be left justified and numbered to facilitate the review process. All text font must be in 12 pt. Times or Times New Roman. All figures must use a sans serif font for all figure text (e.g., Arial). Statistical Notation: Preferred common statistical notation includes n , p , t , r , F , and χ^2 . For the last two, degrees of freedom should be indicated with subscript numbers, e.g., $F_{3,18} = 3.48$ and $\chi^2_{23} = 4.51$. Mean values can be preceded by 'mean = ' or ' $\bar{x} =$ '.

Abbreviations: Standard abbreviations should be used for common metric measurements (e.g., mm, cm, m, km, g, kg, ml, l, m², ha) and the following units of time: sec (seconds), min (minutes), hrs (hours, including time of day, e.g., 0900 hrs), and yrs (years).

Sections and Headings for Articles: Full-length Articles must be accompanied by a detailed Abstract and a list of Key Words to summarize the results and conclusions, and must be separated into logical sections, such as Introduction (no heading), Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, and Literature Cited. Additional or different sections or sub-headings may be utilized as applicable at the discretion of the author. Articles are generally more than 5000 words. Headings should be centered and boldface in ALL CAPS (Except Acknowledgments, which should be in SMALL CAPS). Subheadings should be indented, italicized, and followed by a period and an em dash (—), with spaces before and after the em dash.

Shorter Contributions: Notes, Field Reports, Commentaries, and Reviews must be accompanied by a short 2–3 sentence Abstract (but no Key Words) and may or may not be separated into sections (see

previous item) as necessary. These submissions are generally less than 5000 words. The editors reserve the right to designate individual contributions as either an Article or a Note.

Accents and Diacritical Marks: Careful attention should be paid to accents and diacritical marks on foreign words, both in the text of a contribution and in foreign-language citations in the Literature Cited section.

Acknowledgments: Acknowledgments should be brief. Funding agencies should be listed, as appropriate. If permits are necessary for the study, the permit numbers must be cited with reference to the issuing agency. For studies that require surgery, anesthesia, or unusual or invasive manipulation of study animals, authors must provide acknowledgment that appropriate Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC) approval (or similar local ethical approval in foreign countries) was granted along with details of the institution providing authorization. Failure to do so will necessitate editorial rejection of the submission without additional review.

Tables, Figures, and Appendices: Each table, each figure, and each appendix should appear on a separate page embedded in the Word file following the Literature Cited. Captions for tables and appendices should appear above and captions for figures should appear below. Figure captions for photos should include designation of the photographer. Text footnotes are not acceptable except as necessary in Tables and under "Species Names" above.

Figures for Publication: Line drawings and photographs should be submitted as electronic JPEG or TIFF files. Low-resolution files may be submitted initially, although higher-resolution files will be required for final acceptance.

Color Photo and Figure Costs: Requests for the use of color photos in individual articles are encouraged if authors agree to absorb the actual costs involved, currently \$75 per color figure or image in the PDF version of a published paper and \$1000 per entire color page in the hard copy version of the article.

Cover Photograph: Authors are encouraged to submit high-quality color digital photos of their study species to illustrate their manuscript or to be considered for the journal cover photo. One illustration per issue will often be chosen for the cover color photograph. The photo chosen for the cover illustration need not be identical to a formal illustration from an article, but may simply represent an unusually attractive or interesting photo of the species in question.

In-Text Citations: All articles must be fully referenced and citations in a string must be chronological and separated by semicolons: (Williams 1950; Carr et al. 1974; Wermuth and Mertens 1977). Authors' first names in the Literature Cited section should only be given as initials. Multiple citations by the same author should be separated by a comma rather than a semicolon: (e.g., Williams 1950, 1957; Ernst 1971a, 1971b).

Literature Cited: Citation format for references should be as follows, providing full journal citations without abbreviations and authors names and initials in the SMALL CAPS (not ALL CAPS) font. A hanging indent should be used without extra line spaces between citations. Multiple citations to the works of a single author should be spelled out in full each time, i.e., a line should not replace the author's name in the second and subsequent citations. All authors' names, including second and subsequent authors, are given last name first, then initials. An en dash (–) is used to separate page numbers, issue numbers are not included for consecutively-numbered volumes of periodicals, and there are no spaces in the volume number and page number portion of a cited journal article. Citations with two or more authors have all authors listed last name first and separated by commas: DODD, C.K., JR., FRANZ, R., AND SMITH, L.L. 2012. Title. Reference. There is no comma following the first author's initials for a citation with two authors: SOUZA, F.L. AND ABE, A.S. 1995.

Journal article: GAFFNEY, E.S. 1979. Comparative cranial morphology of recent and fossil turtles. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 164:65–376.

Book: COGGER, H.G. 1975. *Reptiles and Amphibians of Australia*. Sydney: A.H. and A.W. Reed, 660 pp.

Chapter in an edited volume: PRITCHARD, P.C.H. 1979. Taxonomy, evolution, and zoogeography. In: Harless, M. and Morlock, H. (Eds.). *Turtles: Perspectives and Research*. New York: John Wiley and Sons, pp. 1-42.

Thesis or dissertation: LAHANAS, P.N. 1982. Aspects of the life history of the southern black-knobbed sawback, *Graptemys nigrinoda delticola*. MS Thesis, Auburn University, Auburn, AL.

Web page: IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES. Loggerhead turtle (*Caretta caretta*) <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/4615/0>, Published 7 July 2007. Accessed 11 October 2009.

Unpublished Report: MORTIMER, J.A. 1990. Recommendations for the management of the green turtle (*Chelonia mydas*) population nesting at the Turtle Islands of Sarawak. WWF Report, 25 pp.

Submission of Revised Manuscript: Authors receiving notification of acceptance, or those being invited to submit a revised manuscript for additional review have three months (90 days) to submit their revised manuscripts. If not submitted within this time frame, manuscripts may be subject to re-enter the review pool and be treated as a new submission.

Revisions: Revisions should not be made in proofs; changes in proofs other than correction of printer's and editor's errors will be charged to authors at the rate of \$3.75/line. Authors are invoiced for line charges; until invoices are paid, subsequent manuscripts from delinquent authors will not be considered for review in any Allen Press publication.

Printing Costs: THERE IS A US\$100 CHARGE PER PRINTED PAGE THAT MUST BE PAID PRIOR TO ARTICLES PUBLICATION. If requested, there is a small possibility that this may be waived for authors having no access to institutional funds. Page charge waivers should be requested at the time of initial manuscript submission.

Instructions