



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Avaliação da produção científica sobre as espécies do gênero *Podocnemis*  
(tartarugas de água doce): implicações para a conservação

Karla Costa Siqueira

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal de Goiás para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Goiânia - GO, 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Avaliação da produção científica sobre as espécies do gênero *Podocnemis*  
(tartarugas de água doce): implicações para a conservação

Karla Costa Siqueira

Orientadora: Profa. Dra. Priscilla de Carvalho

Monografia apresentada à Coordenação  
do Curso de Ciências Biológicas da  
Universidade Federal de Goiás para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

Goiânia – GO, 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Avaliação da produção científica sobre as espécies do gênero *Podocnemis*  
(tartarugas de água doce): implicações para a conservação

Karla Costa Siqueira

Aprovado pela banca examinadora em: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Priscilla de Carvalho  
Presidente da Banca Examinadora

Profa. Dra. Viviane Gianluppi Ferro  
Membro da Banca Examinadora

Me. Vanessa Guimarães Lopes  
Membro da Banca Examinadora

Goiânia – GO, 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Avaliação da produção científica sobre as espécies do gênero *Podocnemis*  
(tartarugas de água doce): implicações para a conservação

Karla Costa Siqueira  
Orientadora: Profa. Dra. Priscilla de Carvalho

Homologado pela Coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenador (a) do Curso: \_\_\_\_\_

Goiânia – GO, 2014

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus em primeiro lugar por ser meu guia espiritual em todas as dificuldades e me tornar uma pessoa de fé. Agradeço aos meus pais, Dinair e Noé por acreditarem em mim, apoiarem todas as minhas decisões e não medirem esforços para me custear durante esses quatro anos. Agradeço também aos meus irmãos, Kássia, Ricardo e Rhuan pela paciência ao ouvir minhas reclamações, depressões e ficarem tão felizes quanto eu em minhas conquistas, vocês são os melhores. Em especial, agradeço meu namorado Luan, que me acompanha desde o início do meu sonho, fez e faz o impossível para me ver feliz.

Agradeço o apoio de sempre dos meus tios (as), primos (as), meus queridos avôs e avós por serem grandes exemplos pra mim, família é minha base.

Agradeço minhas grandes amigas de infância, Ana, Giullana e Marcela, sem vocês eu nada seria. E às amigas que tive o prazer de conhecer durante a faculdade.

Agradeço também, meus excelentes professores do ICB, que contribuíram para meu desenvolvimento profissional e pessoal e ao secretário do curso Samerson Aurélio, que me ajudou muito durante esses anos.

Agradeço a empresa SAMA - Minerações Associadas, pela contribuição em minha formação acadêmica, pelas visitas técnicas e incentivo ao trabalho.

Agradeço o Analista Ambiental Me. Rafael Antônio Machado Balestra – RAN/ICMBio pela orientações e referências que contribuíram para realização deste trabalho.

Por fim, agradeço minha querida orientadora Priscilla Carvalho, que acreditou e confiou em mim, me instruiu e auxiliou da melhor forma, obrigada por somar na minha vida.

## Resumo

O gênero *Podocnemis* é amplamente distribuído pela América do Sul, e é representado por seis espécies de água doce: *Podocnemis vogli*, *P. lewyana*, *P. erythrocephala*, *P. sextuberculata*, *P. expansa* e *P. unifilis*, mas apenas as quatro últimas ocorrem no Brasil. Este estudo teve como objetivo realizar uma análise quantitativa dos estudos sobre essas espécies, contribuindo para o conhecimento sobre quais os principais temas abordados e quais as lacunas que ainda existem. Foi realizado um levantamento no banco de dados do Thomson ISI, utilizando a palavra-chave “Podocnemis”. Os resultados demonstraram o crescimento acentuado no número de artigos nos últimos anos, a maioria desenvolvido no Brasil. As espécies mais estudadas foram *P. expansa* e *P. unifilis*, que apresentam as maiores áreas de distribuição geográfica, e são também amplamente exploradas pelo homem. Considerando os objetivos dos artigos científicos, os temas mais abordados nos últimos anos foram sobre conservação, nidificação, reprodução e variabilidade genética. Os resultados demonstraram que a presença de pesquisadores nas proximidades do ambiente de estudo favorece a pesquisa científica. Pode-se destacar, assim, lacunas no conhecimento das demais espécies que apresentam menor área de distribuição.

Palavras-chave: Cienciometria, Quelônios, *Podocnemis*.

## Abstract

The *Podocnemis* genus is widely distributed in South America, and is represented by six freshwater species: *Podocnemis vogli*, *P. lewyana*, *P. erythrocephala*, *P. sextuberculata*, *P. expansa* and *P. unifilis*, but only the last four occur in Brazil. This study aimed to carry out a quantitative analysis of studies about these species, contributing to the knowledge of the main discussions and what the gaps that still exist. This analysis was based on the Thomson ISI database, using the keyword "*Podocnemis*". The results showed a marked increase in the number of articles in recent years, mostly developed in Brazil. The most studied species were *P. expansa* and *P. unifilis*. Indeed, these species have the largest areas of geographical distribution, and are also widely exploited by man. Considering the objectives of the published articles, the most discussed topics in recent years have been about conservation, breeding, reproduction and genetic variability. The results showed that the presence of researchers near the distribution area of the species can contribute to scientific research. It may be noted, as well, gaps in knowledge of the other species with smaller area of distribution.

Key words: Scientometric, Chelonian, *Podocnemis*.

## **Sumário**

1. Introdução	01
2. Revisão Bibliográfica	04
3. Material e Métodos	10
4. Resultados	11
5. Discussão	16
6. Conclusão	19
7. Referências Bibliográficas	19



## 1 Introdução

Podocnemididae é uma família de tartarugas da ordem Testudines e à subordem Pleurodia, pertencentes a um grupo monofilético que reúne três gêneros de quelônios de água doce: *Erymnochelis* (Baur, 1888), *Peltocephalus* (Duméril & Bibron, 1835) e *Podocnemis* (Wagler, 1830). O gênero *Podocnemis* está distribuído pela América do Sul (Pritchard & Trebbau, 1984) e é representado por seis espécies viventes: *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), *Podocnemis lewiana* (A. Duméril, 1852), *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849), *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) e *Podocnemis vogli* (Muller, 1935) (Mittermeier & Wilson, 1974; Pritchard & Trebbau, 1984). Na Amazônia brasileira quatro espécies estão amplamente distribuídas: *Podocnemis expansa*, *P. sextuberculata* e *P. unifilis*, distribuídas pela bacia do Rio Amazonas, e *P. erythrocephala*, que ocorre na bacia do rio Negro e tributários dos rios Nhamundá e Tapajós (Castaño-Mora, 1997). Já as espécies, *P. lewiana* e *P. vogli*, ocorrem no rio Magdalena e bacia do rio Sinu (Colômbia) e na bacia do rio Orinoco (Colômbia e Venezuela), respectivamente (Vanzolini, 2001).

A espécie *Podocnemis expansa* é o maior representante do gênero *Podocnemis*, e as fêmeas podem chegar a medir 90 centímetros de comprimento e é notável também dizer, que ela chega a colocar de 120 a 190 ovos por postura. A espécie *Podocnemis unifilis* é a segunda espécie em proporções de tamanho, sendo menor somente que a *P. expansa*. O dimorfismo sexual é evidente em animais adultos, sendo os machos de menor tamanho e cauda maior e as fêmeas de maior tamanho e com cauda menor (Salera Jr., 2005, Malvasio *et al.*, 2002). A espécie possui carapaça achatada dorsoventralmente, de coloração marrom ou verde oliva, que não ultrapassa 70 centímetros de comprimento. A *Podocnemis erythrocephala* é conhecida por apresentar manchas avermelhadas na cabeça e a cada postura que geralmente é durante a noite a fêmea deposita de 5 a 14 ovos em média. A espécie *Podocnemis sextuberculata*, os machos são menores que as fêmeas, a carapaça tem cor marrom, clara a escura e cada postura contém em média 20 a 25 ovos.

O gênero já teve uma distribuição mais ampla em tempos remotos. Atualmente *Podocnemis* representa um dos poucos gêneros de répteis que ocorrem desde o Cretáceo até os dias de hoje (Pritchard, 1979; Azevedo *et al.*, 2000). A comercialização de tartarugas de água doce se intensificou desde a colonização européia. O óleo, gordura e a carne tornaram-se fontes de renda para inúmeras pessoas na região (Fachín-Terán *et al.*, 1995; Vogt, 2001; Rebêlo *et al.*, 2000). Na bacia do Rio Amazonas, as espécies do gênero *Podocnemis* sempre foram alimento importante para os habitantes locais. A espécie *P. expansa*, é uma das espécies mais abundantes e a mais consumida (Pezzuti *et al.*, 2010). O resultado dessa exploração indiscriminada resultou em um declínio acentuado das populações de tartarugas e, hoje, algumas espécies estão vulneráveis ou com perigo de extinção local (Vogt, 2008). A predação humana não é a única responsável pela redução das populações de *Podocnemis*, a predação natural, doenças, alterações ambientais, o repiquete (fenômeno que consiste na subida do nível de água dos rios antes do tempo normal, acarretando a inundação das praias de desova), além de outros fatores, também podem provocar o declínio do número de indivíduos.

A conservação de quelônios amazônicos é importante não só para preservação da biodiversidade, mas para a manutenção desse importante recurso alimentar, que é fonte de proteínas para as populações ribeirinhas (Rebêlo & Lugli, 1996). O uso sustentável desse recurso pode ser muito rentável economicamente, fornecendo alternativas para o desenvolvimento socioeconômico da região além de valorizar e preservar a diversidade biológica (Haller, 2002).

Dentro desse contexto, é importante conhecer os trabalhos científicos que estudam essas espécies de quelônios, e como estes podem contribuir para a conservação dessas espécies. A análise quantitativa das publicações científicas de determinado tema é chamada de **cienciometria**. De maneira geral, através dos estudos cienciométricos é possível verificar o status atual de determinada pesquisa científica, utilizando alguns critérios, tais como (i) se está ocorrendo um aumento no interesse sobre determinado assunto (aumento no número de pesquisas ao longo dos anos), (ii) quais os tópicos mais estudados, (iii) quais os países que mais publicaram sobre o assunto, dentre outros. Assim, é possível evidenciar as tendências e contribuições de uma

determinada disciplina, pesquisador ou grupo de pesquisadores (Santos, 2002). O principal objetivo desse trabalho foi realizar uma análise cienciométrica da produção científica sobre as espécies do gênero *Podocnemis*. Essa revisão quantitativa irá contribuir para a melhor compreensão sobre o status das publicações sobre esses organismos e como esses estudos podem contribuir para a conservação dessas espécies.

## 2. Revisão Bibliográfica

A ordem Testudines ou Chelonia, engloba os quelônios terrestres, marinhos e de água doce. A mais antiga evidência fóssil da ordem data do período Permiano, aproximadamente 280 milhões de anos atrás (Ferri, 2002). Atualmente existem, aproximadamente, 261 espécies de quelônios distribuídas em 12 famílias que podem ser encontrados nos mares e continentes, com exceção da Antártida (Pritchard, 1979; Iverson, 1992; Pough *et al.*, 2003). Os quelônios existentes são classificados em duas subordens, Cryptodira, em que encontram a maioria das espécies, são os quelônios que retraem a cabeça por meio de uma flexão vertical das vértebras do pescoço, e Pleurodira, que flexionam o pescoço lateralmente (Legler, 1993; Pough *et al.*, 2003).

A subordem Cryptodira é representada por 11 famílias (Chelydridae, Platysternidae, Cheloniidae, Dermochelyidae, Emydidae, Geoemydidae, Testudinidae, Carettochelyidae, Dermatemydidae, Kinosternidae e Trionychidae), e a Pleurodira por 3 famílias (Chelidae, Pelomedusidae e Podocnemididae) (Thi, 2014). No Brasil, existem 35 espécies de quelônios distribuídas nas famílias: Cheloniidae (4 espécies), Dermochelyidae (1 espécie), Emydidae (2 espécies), Geoemydidae (1 espécie), Kinosternidae (1 espécie), Testudinidae (2 espécies), Podocnemididae (8 espécies) e Chelidae (19 espécies) (Sbh, 2014).

A família Podocnemididae é representada por oito espécies: *Erymnochelys madagascariensis* (Grandidier, 1867), *Peltocephalus dumerilianus* (Schweigger, 1812), *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), *Podocnemis lewyana* (Duméril, 1852), *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849), *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) *Podocnemis vogli* (Müller, 1935). Segundo Noonan (2000), a família Podocnemididae compreende um grupo monofilético que reúne três gêneros de quelônios de água doce: *Erymnochelis* (Baur, 1888), *Peltocephalus* (Duméril & Bibron, 1835) e *Podocnemis* (Wagler, 1830).

O gênero *Podocnemis* foi descrito por Wagler em 1830 e compreende seis espécies de tartarugas: *P. expansa*, *P. unifilis*, *P. erythrocephala*, *P. lewyana*, *P. sextuberculata* e *P. vogli* (Pritchard, 1979; Ernest & Barbour, 1989; Zug *et al.*, 2001). Todas as espécies desse gênero são distribuídas na América

do Sul: *P. expansa* e *P. unifilis*, amplamente distribuídas pelas Bacias Amazônicas e do Orinoco; *P. sextuberculata* da Bacia Amazônica; *P. erythrocephala* principalmente na Bacia do Rio Negro; *P. vogli*, da Bacia do Orinoco e *P. lewyana* do vale do Rio Madalena (Pritchard, 1979). Espécies do gênero *Podocnemis* dependem do ciclo de alternância do fluxo de água dos rios como o regime de cheias e vazantes para realizarem suas atividades de desova. São extremamente sensíveis ao represamento de grandes rios, para projetos de hidrelétricas, que alteram o regime de vazantes. Os problemas que envolvem sua conservação são urgentes e de difícil solução. Portanto, um manejo eficiente depende de muitos fundamentos ecológicos, tais como um melhor conhecimento sobre ecologia e biologia desses quelônios (Vanzolini, 2003).

Na Amazônia a exploração econômica de tartarugas teve início no século XVIII. A carne era utilizada na alimentação como importante fonte protéica e os ovos eram exportados na forma de óleos e consumidos localmente na alimentação, na iluminação de ruas, casas e na indústria de cosméticos (Vianna, 1973; Mittermeier, 1975 *apud* Rebêlo & Lugli, 1996). Antes da chegada dos europeus, as tribos indígenas viviam por milênios explorando as populações de tartarugas abundantes sem nenhum efeito negativo ou preocupante, os índios não tinham a necessidade, a tecnologia, ou qualquer outro motivo para caçar mais do que eles poderiam utilizar, assim, as populações de tartarugas eram coletadas de forma sustentável, além disso o tamanho da população humana não era grande o suficiente para causar extinções locais. A comercialização européia resultou em um drástico declínio nas populações de tartarugas, e hoje muito espécies estão quase ao ponto de extinção (Vogt, 2008).

Apesar de todas as espécies de tartarugas estarem protegidas no momento, as leis não são rigidamente cumpridas e pequenas cidades têm um grande mercado ilegal. A tartaruga da Amazônia (*P. expansa*) e o tracajá (*P. unifilis*) estão entre os animais mais populares em culturas de alimentos da Amazônia, são fonte de proteína para as comunidades ribeirinhas e ocupam uma posição importante para as festividades e culinária locais (Fachín-Terán *et al.* 2000; Soares, 2000; Fachín-Terán & Mülhen, 2003). Alguns autores destacaram o quão importante é divulgar a situação atual das espécies a

serem protegidas e as consequências de uma exploração humana irracional, por meio de mídias que possam atingir a população em massa, como rádio, televisão e jornais (Soini, 1999). A educação ambiental e a participação comunitária são essenciais para a preservação eficiente de quelônios amazônicos.

### **2.1. Predação natural**

A grande ameaça natural para as populações de quelônios é a predação de seus ovos e juvenis (Ferri, 2002). Essa predação natural é um dos fatores relevantes para explicar o baixo sucesso de eclosão de quelônios.

É extensa a quantidade de predadores naturais existentes, desde invertebrados, que invadem os ninhos e devoram os embriões, grandes mamíferos, como por exemplo onças, pois durante a desova, as fêmeas das espécies aquáticas podem ser facilmente predadas (Hildebrand *et al.*, 1997; Ferreira & Castro, 2003), por pequenos mamíferos que se utilizam dessa fonte de proteínas de postura recente, além da predação por aves (Ferri, 2002). Nos cursos d'água os filhotes, juvenis e adultos podem ser predados por anuros, peixes carnívoros, mamíferos aquáticos (ariranhas, botos) e crocodiliano (jacarés) (Ferri, 2002; Malvasio, 2001; Ferreira & Castro, 2003).

### **2.2. Programas de Conservação**

Apesar de existirem inúmeras áreas onde espécies do gênero *Podocnemis* são protegidas e manejadas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN), órgão vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Programa Quelônios da Amazônia (PQA) coordenado pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e suas inúmeras entidades parceiras, algumas espécies como *P. unifilis*, *P. sextuberculata* e *P. erythrocephala* ainda são vulneráveis ao risco de extinção de acordo com a Lista Vermelha (Red List) da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).

A Associação de Ictiólogos e Herpetólogos da Amazônia (AIHA), através de uma parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Associação Amigos do Peixe-Boi (AMPA), Universidade Federal do Amazonas

(UFAM), Universidade Estadual do Amazonas (UEA) e o ICMBio, criou o projeto chamado: “Projeto Tartarugas da Amazônia: Conservando para o Futuro”. Esse projeto tem o objetivo principal de ampliar ainda mais os estudos científicos desenvolvidos com cinco principais espécies: *Podocnemis expansa* (Tartaruga da Amazônia), *Podocnemis unifilis* (Tracajá), *Podocnemis erythrocephala* (Irapuca), *Podocnemis sextuberculata* (Pitiú) e o *Peltocephalus dumerilianus* (Cabeçudo), criando programas de educação ambiental com abordagens dinâmicas, desenvolvendo manejos participativos, com o compromisso de contribuir para a conservação ambiental na Amazônia, principalmente na cidade de Manaus e nas comunidades tradicionais da REBIO (Reserva Biológica) Trombetas.

O “Programa Quelônios da Amazônia (PQA)” é um programa governamental que promove, através da pesquisa e do manejo, a conservação dos quelônios de água doce ocorrentes da Amazônia Legal e na bacia do rio Araguaia em Goiás (Figura 1). Este programa foi instituído no ano de 1979 devido aos cenários preocupantes e possíveis extinções de algumas espécies. Seis espécies são manejadas, sendo cinco da família Podocnemidae (*Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis sextuberculata*, *Podocnemis erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus*), e uma espécie da família Kinosternidae (*Kinosternon scorpioides*). A missão do projeto é “Promover a conservação dos quelônios por meio da estruturação de modelos de uso sustentável, visando à inclusão social das comunidades usuárias e a manutenção de processos ecológicos básicos para a melhoria da qualidade ambiental (IBAMA-PQA)”.

O PQA foi reinstitucionalizado ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, pela portaria nº 259, de 21 de março de 2011, publicado no DOU – Diário Oficial, seção 2, página 37. Esse Programa é um instrumento de política de conservação da biodiversidade do governo federal que tem como premissa básica a conservação das espécies de quelônios da Amazônia em seus ambientes naturais de forma sustentável, na perspectiva de fixação do homem no campo, na geração de emprego e renda, e na melhoria do bem estar socioeconômico e ambiental das comunidades inseridas nas bacias dos rios Amazonas e Araguaia/TO.

Na bacia do Araguaia, quatro áreas são protegidas através do “Programa Quelônios da Amazônia”: (1) rio Javaés, Parque Nacional do Araguaia (Ilha do Bananal, Tocantins), (2) ao longo do rio Araguaia no trecho compreendido entre Luiz Alves e Aruanã, (3) rio Crixás-açu, afluente da margem leste do rio Araguaia (Goiás) e (4) rio das Mortes, afluente da margem oeste do rio Araguaia (Mato Grosso) (IBAMA 1989; Bataus, 1998).

Em Goiás os locais de desenvolvimento do PQA são executados nas praias do Fuzil, no município de Bandeirante, Jurumirim no município de Aruanã e Remansão no município de Luiz Alves, todos localizados ao longo do Rio Araguaia.

No Estado do Tocantins existem outros dois projetos vinculados ao PQA: (1) o “Projeto Quelônios do Tocantins” que é desenvolvido em parceria com o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS). Esse projeto foi criado em 1995 e já desenvolveu atividades em áreas da bacia do rio Tocantins, nos municípios de Peixe e Ipueiras (rio Tocantins) e na bacia do rio Araguaia, nos municípios de Lagoa da Confusão (rio Formoso do Araguaia), Caseara, Araguacema, Pau D’arco e Araguatins (rio Araguaia); (2) “Projeto QUELOCAN” (Quelônios de Canoanã) desenvolvido pela Escola de Canoanã da Fundação Bradesco em parceria com o IBAMA. Foi fundado em 1998 e atua em aproximadamente 30 praias da porção alta do rio Formoso do Araguaia, nos municípios de Sandolândia, Formoso do Araguaia e Figueirópolis. O rio Formoso do Araguaia é o principal afluente da margem leste do rio Javaés e está situado na porção sudoeste do Estado do Tocantins.

O PQA na região em Mato Grosso dá-se no Rio das Mortes em três tabuleiros, na Praia da Manteiga, Praia do Cavalo e Praia da Alvorada ou Tartaruga, localizados no município de Ribeirão Cascalheiras.

O monitoramento de postura de quelônios no Amazonas realizado pelo PQA se desenvolve no Rio Purus, no tabuleiro de Abufarí, localizado na REBIO (Reserva Biológica) Abufarí, Tabuleiro de Piranhas e Enseada, Tabuleiro do Curuzu e Vista Alegre, todos no município de Tapauá; Tabuleiro do Nazaré e Axioma, Reserva de Jamanduí no município de Canutama; No Rio Uatumã, Tabuleiro do Abacate, Tabuleiro do Rio Jarauacá no município de Balbina; No Rio Juruá, RESEX (Reserva Extrativista) do Médio Juruá no município de Carauari, Tabuleiro do Joanico, Tabuleiro do Botafogo no município de Juruá,



Tabuleiro de São Francisco, Dois Irmãos no município de Itamarati; Rio Madeira, Praia do Nazaré em Manicoré; Rio Negro, Praia da Velha/PARNA (Parque Nacional) Jaú, Praia do Cabuano/PARNA Jaú, no município de Novo Airão; Rio Amazonas, Vila Nova em Parintins.

No Estado do Pará os locais de desenvolvimento do PQA são executados no Tabuleiro de Monte Cristo, tendo como limites naturais o Rio Tapajós, que por sua vez é afluente da margem direita do Rio Amazonas, sua jusante, situado no município de Itaituba, e Tabuleiro da Ilha de São Miguel localizado no município de Santarém-PA; Na região do Rio Xingu, localiza a praia do Embaubal, que constitui o principal local de reprodução de tartaruga, no município de Altamira; Rio Trombetas, na praia do Leonardo, Jacaré, Farias, Rasa, Jauari, Abui e Uirana, no município de Oriximiná.

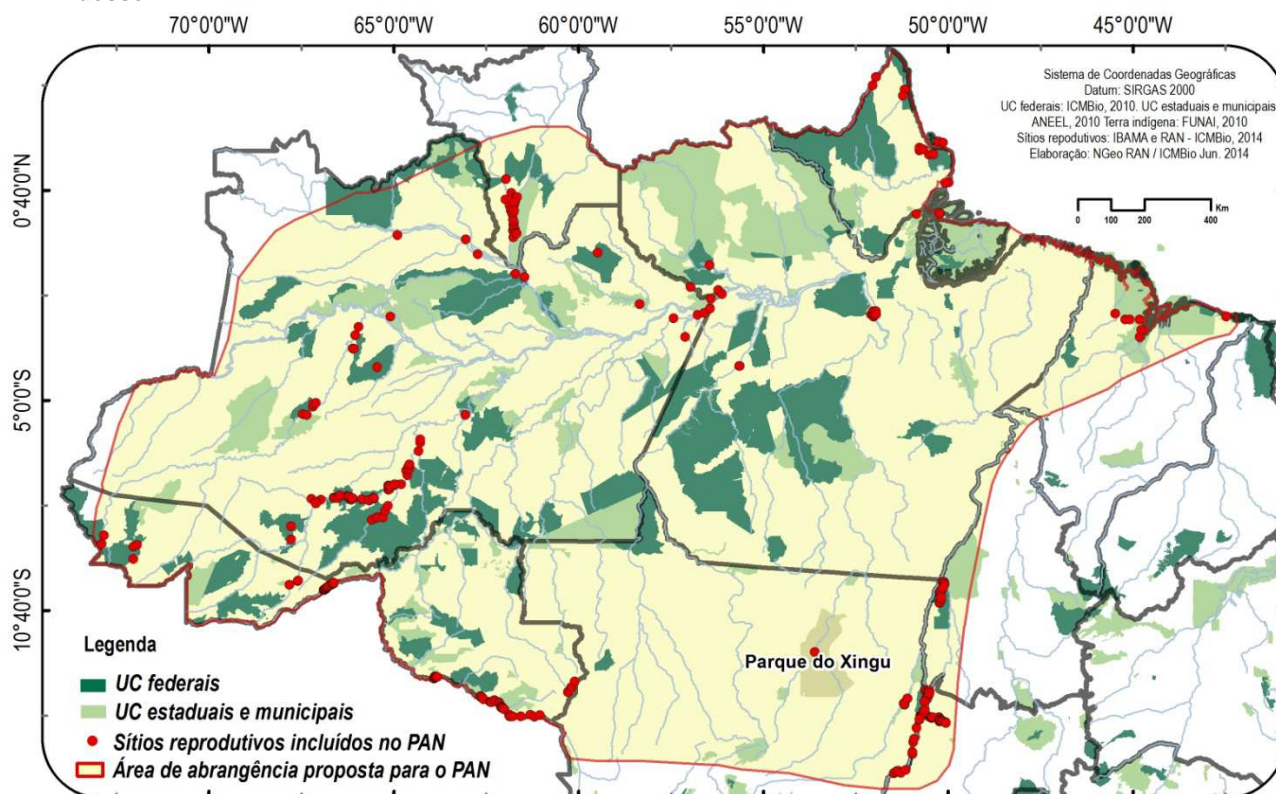
Em Rondônia o PQA é desenvolvido, ao longo do Rio Guaporé no município de Costa Marques-RO, Praia Alta, e no município de Pimenteiras nas praias Manezinho, praia Vermelha, praia da Onça, praia do Meio, praia do Boi, praia do Neginho e praia Corumbiarita.

O trabalho executado em Roraima pelo PQA se dá na região do Baixo do Rio Branco entre as localidades de São José do Anauá e Santa Maria do Boiaçu, nas praias: Capitari, Fonseca, Muçu, Batelão, Capiranga, Onça, Guariúba, Gaivota e Capivara; e nos tabuleiros: Veado, Sororoca, Açaituba, Aricurá, Pacheco, Guariuba, Santa Fé, Macaco, Pedra, Araçá.

O PQA no Estado do Acre é executado nos municípios de Cruzeiro do Sul, Feijó e Tarauacá, no Médio do Rio Purus, nos Tabuleiros Santa Izabel, São João, Jurucuá, Novo Paraíso, Santa Cândida e Botafoguinho.

No Amapá esse Projeto é desenvolvido em localidades das regiões dos Lagos Tucumã, nos tabuleiros: Comprido, Santa Tereza, Ponta Baixa e Redondo, no município de Pracuúba-AP, e na Ilha do Parazinho, no arquipélago do Bailique na foz do Rio Amazonas e na Ilha dos Camaleões (Município de Afuá-PA).

## Área de abrangência do PAN Quelônios da Amazônia, destacando as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais previstas a participarem da implementação desse PAN



Nota: os pontos vermelhos referem-se aos sítios reprodutivos de espécies de quelônios amazônicos monitorados pelo PQA.

Fonte: Área Técnica Quelônios do RAN/ICMBio. Sistema de Gestão e Informação dos Quelônios Amazônicos – SisQuelônios, 2014.

### 2.3. Distribuição e Estado de Conservação

*Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), chamada popularmente de tartaruga da amazônia; tartaruga verdadeira; tartaruga grande do amazonas, é o maior quelônio de água doce encontrado na América do Sul. É amplamente distribuído na Bolívia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brasil (Acre, Amapá, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Colômbia (Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Guainía, Meta, Putumayo, Vaupés, Vichada), Equador, Guianas, Peru (Loreto, Ucayali) e Venezuela (Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Delta, Amacuro, Guárico, Monagas). Sua Classificação na União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) é LC (*Least Concern*), pouco preocupante e dependente da estratégia de conservação desde 1996 (Figura 2A).

*Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) conhecida como tracajá, pitiú, tracaxá, quiri, é um quelônio de tamanho médio. Segundo Vogt (2001) para que os tracajás possam ser utilizados como um recurso sustentável programas de manejo devem ser feitos para aumentar os níveis populacionais. Sua distribuição abrange Bolívia (Beni, Cochabamba, La Paz, Pando, Santa Cruz), Brasil (Acre, Amapá, Amazonas, Goiás, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins), Colômbia (Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Guainía, Meta, Putumayo, Vaupés, Vichada), Equador, Guianas, Peru (Huanuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Ucayali), Suriname e Venezuela (Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Delta Amaruco, Guárico, Monagas) (Figura 2B). A classificação na IUCN é VU (Vulnerable) vulnerável, desde 1996.

*Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849), conhecida como iaçá, aiaçá, anori, cambeva, é o menor quelônio do gênero *Podocnemis* (Ernest & Barbour, 1989). Sua distribuição abrange Brasil (Amazonas, Pará, Roraima), Colômbia (Amazonas, Caquetá, Putomayo, Vaupés) e Peru (Loreto) (Figura 2C). A classificação na IUCN é VU (Vulnerable) vulnerável.

**No processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira, coordenado pelo ICMBio/RAN, em 2010, as espécies de quelônios amazônicos *P. expansa* (tartaruga-da-amazônia), *P. sextuberculata* (iaçá ou pitiú) e *P. unifilis* (tracajá) foram categorizadas como “quase ameaçadas à extinção – categoria NT”, segundo metodologia da IUCN, classificação validada na etapa científica do processo, em 2013, em fase de publicação pelo ICMBio (ICMBio, 2014) (até o presente foi publicada apenas a lista das espécies oficialmente ameaçadas de extinção – Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014).**

*Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), popularmente conhecida como irapuca, tartaruga-ruiva-do-amazonas, calalumã, e apresenta distribuição mais restrita, e vive preferencialmente em águas pretas (Mittermeier & Wilson, 1974) e em águas claras (Hoogmoed & Ávila-Pires, 1990; Rebêlo, 1991). Essa espécie está distribuída no Brasil (Amazonas, Pará, Roraima), Colômbia (Guainía, Guaviare, Vaupés, Vichada) e Venezuela (Amazonas) (Figura 2D). Sua Classificação na IUCN é VU (Vulnerable) vulnerável.

*Podocnemis lewyana* (Duméril, 1852), conhecida como arapuçá; irapurá é distribuída na Colômbia (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Santander, Sucre, Tolima) (Figura 2E). Na IUCN está classificada como EN (Endangered) ameaçada, em perigo.

*Podocnemis vogli* (Muller, 1935) é uma espécie de pequeno porte (Merchán et al., 1998), distribuída na Colômbia (Arauca, Guaviare, Meta, Vichada) e Venezuela (Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Monagas, Portuguesa) (Figura 2F). Não está listada na IUCN.

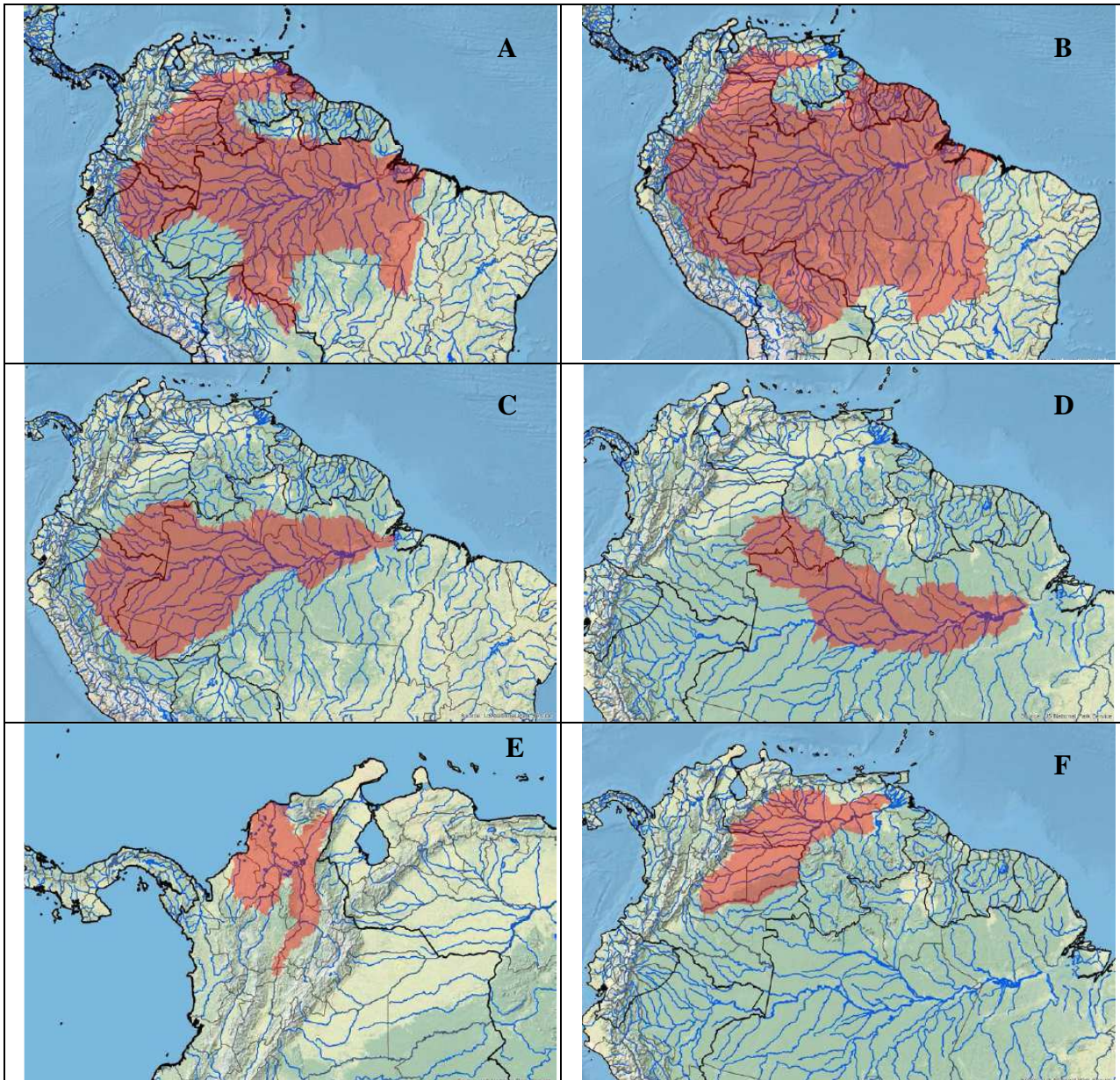


Figura 2. Distribuição de *Podocnemis expansa* (A), *Podocnemis unifilis* (B), *Podocnemis sextuberculata* (C), *Podocnemis erythrocephala* (D), *Podocnemis lewyana* (E) e *Podocnemis vogli* (F). Fonte: Van Dijk et al. (2014).

### **3. Material e métodos**

#### **3.1. Coleta dos dados**

Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o gênero *Podocnemis*. O levantamento dos estudos foi realizado através de uma busca realizada no banco de dados do Thomson ISI ([www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)). Foi utilizada a palavra - chave “Podocnemis”, como tópico, ou seja, essa palavra poderia ser encontrada não somente no título do artigo, mas também no resumo (abstract). Essa busca incluiu os estudos publicados entre 1959 e 2014 (25 de setembro de 2014).

Para cada artigo encontrado foram obtidos os seguintes dados: (i) ano de publicação, (ii) periódico onde o artigo foi publicado, (iii) espécies estudadas; (iii) país onde o estudo foi realizado, (iv) local de estudo, (v) número de citações e (vi) objetivo do estudo, através da obtenção de palavras-chave.

#### **3.2. Análise dos dados**

Com o objetivo de verificar o acréscimo temporal no número de artigos publicados sobre o tema, inicialmente foi verificado o número total de artigos indexados no ISI em cada ano. Assim, o número de artigos publicados sobre o gênero *Podocnemis* foi dividido pelo número total de artigos indexados no ISI, resultando em um número real do acréscimo nas publicações sobre o tema ao longo dos anos.

Uma análise de componentes principais (PCA) foi aplicada, com o objetivo de verificar a tendência temporal das palavras-chave (Carneiro *et al.* 2008; Nabout *et al.*, 2012).

### **4. Resultados**

De acordo com o levantamento realizado, foram encontrados 173 trabalhos no período de 1959 a 2014, utilizando a palavra-chave “Podocnemis”. Deste total, apenas 25 não eram trabalhos com foco principal nessas espécies. Em 1959, apenas um trabalho sobre o gênero foi indexado no ISI. Esse baixo número de publicações se manteve até o ano de 2005, quando foram publicados 5 trabalhos (Figura 3A). A partir de 2005, houve um acréscimo

acentuado no número de artigos que estudaram essas espécies, com um pico em 2011 de 23 artigos e em 2014, até o mês de setembro, foram publicados 9 artigos (Figura 3A). Considerando o número total de artigos indexados no ISI, pode-se observar que, proporcionalmente houve um decréscimo no interesse pelo tema, com um novo aumento proporcional a partir do ano de 2005 (Figura 3B).

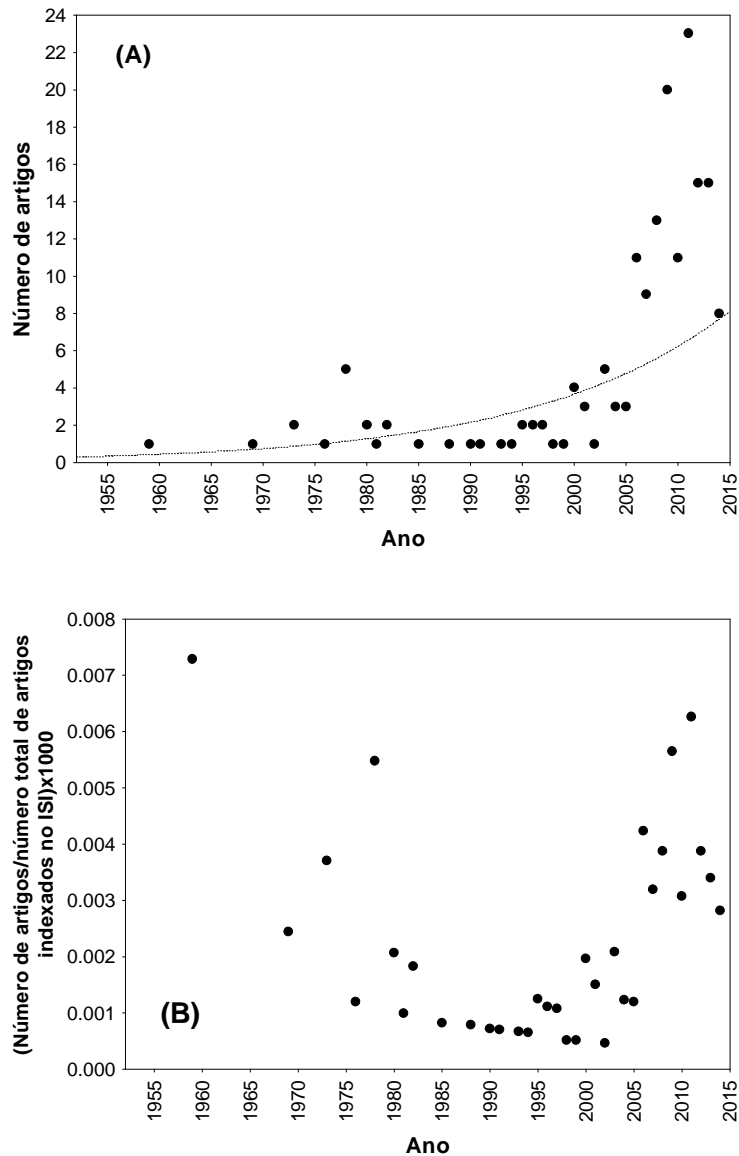


Figura 3. Número de artigos indexados no ISI que estudaram o gênero de tartarugas de água doce *Podocnemis* (A) e número de artigos que estudaram o gênero *Podocnemis* dividido pelo número total de artigos indexado no ISI em cada ano (B).

O gênero *Podocnemis* compreende 6 espécies de tartarugas de água doce (*P. expansa*, *P. unifilis*, *P. vogli*, *P. lewyana*, *P. erythrocephala* e *P. sextuberculata*). De acordo com os dados obtidos nesse estudo, as espécies

mais estudadas foram: *P. expansa* (73 artigos publicados) e *P. unifilis* (51 artigos) (Figura 4), estas estão incluídas em todos os programas de conservação de tartaruga de água doce no Brasil. As demais espécies apresentaram menor número de publicações. Alguns artigos também discutiram, juntamente com *Podocnemis*, sobre outros gêneros de tartarugas, como por exemplo os gêneros *Phrynops* e *Chelus*, enquanto outros também focaram somente nas famílias (Figura 4).

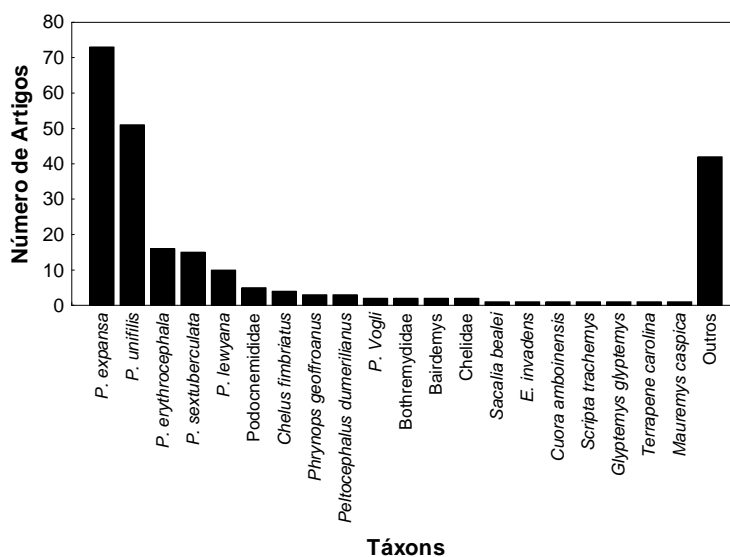


Figura 4. Espécies mais estudadas, considerando os artigos indexados no banco de dados do ISI.

Os artigos científicos sobre a espécie *P. expansa* foram mais frequentes ao longo dos anos analisados (Figura 5). A partir do ano de 2003, os artigos com *P. unifilis* também passaram a ser frequentes e, em 2013 foram publicados um maior número de artigos com *P. unifilis*, comparando com as demais espécies (Figura 5).



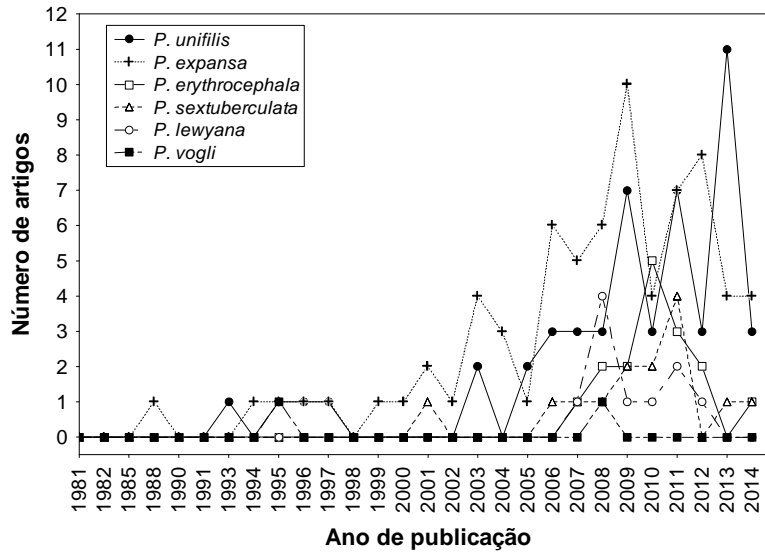


Figura 5. Número de artigos publicados para cada espécie de *Podocnemis* ao longo dos anos.

Foi possível observar a grande diversidade de periódicos que publicaram artigos científicos sobre as espécies do gênero *Podocnemis* (total de 88 periódicos). Dentre esses, os periódicos que publicaram mais trabalhos sobre essas espécies foram: Chelonian Conservation and Biology (23 artigos publicados), Acta Amazonica (8 artigos) e Journal of Herpetology (6 artigos publicados) (Figura 6).

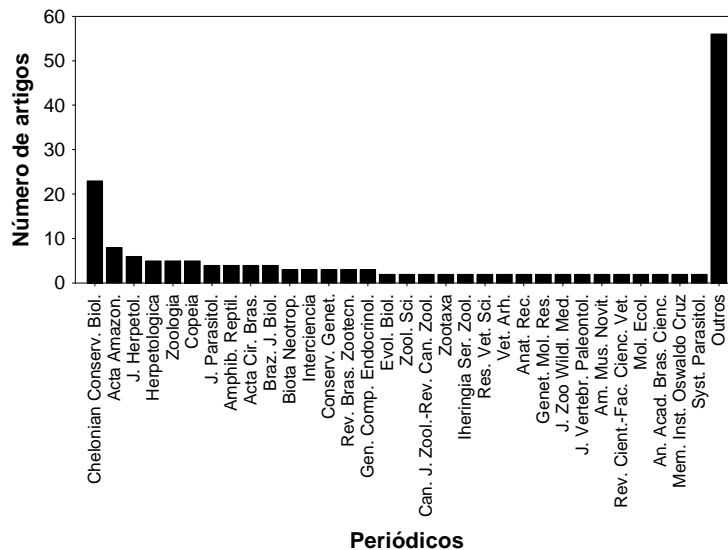


Figura 6. Periódicos científicos que publicaram artigos sobre as espécies do gênero *Podocnemis*, entre 1959 e 2014.

Considerando os locais de estudo, as regiões mais estudadas pertencerem ao Brasil (91 artigos publicados), seguido por Colômbia (21 artigos) e Venezuela (17 artigos) (Figura 7). Dentre os ambientes mais estudados, pode-se destacar o rio Magdalena (Colômbia), rio Purus (AC), rio Aguarico (Equador), rio Guaporé (RO), rio Araguaia (GO) e rio Crixás-Açu (GO).

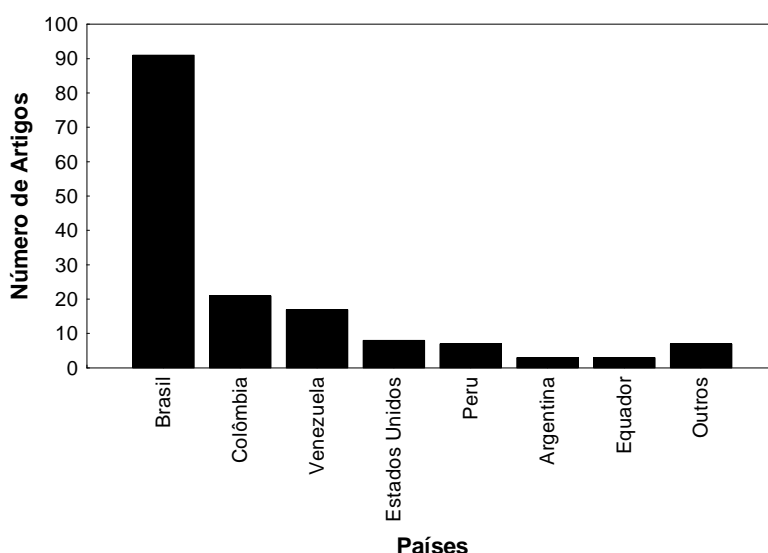


Figura 7. Países onde ocorreram o maior número de estudos das espécies do gênero *Podocnemis*.

Dentre os temas mais abordados nesses estudos, pode-se destacar os estudos sobre conservação (59 artigos publicados), seguido pelos estudos de morfologia (30 artigos) e nidificação (29 artigos publicados) (Figura 8A). A análise de componentes principais (PCA) demonstrou que, a partir do ano de 2006, os temas mais estudados foram sobre conservação, reprodução, nidificação e variabilidade genética (Figura 8B).

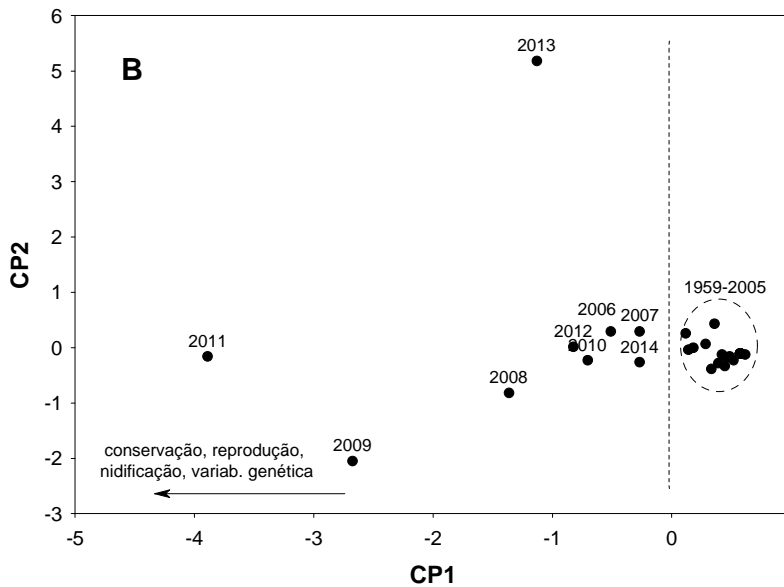
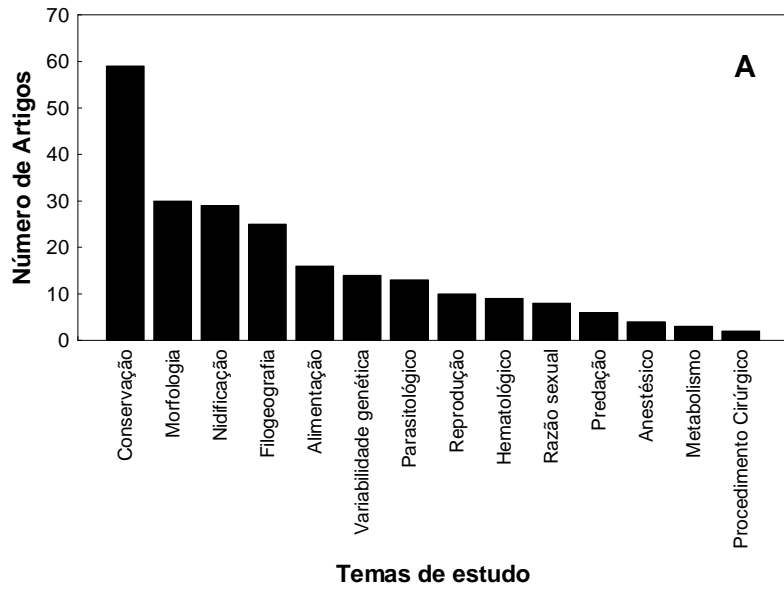


Figura 8. Tema do estudo abordado nos artigos publicados sobre o gênero *Podocnemis*.(A) e escores da análise de componentes principais demonstrando os temas mais discutidos ao longo dos anos (B).

## 5. Discussão

A publicação de artigos científicos é o processo central na divulgação dos resultados de uma pesquisa. Dentro desse contexto, os estudos cientiométricos contribuem para a compreensão do status atual de determinada pesquisa científica e quais os principais avanços e o que ainda necessita ser realizado nessa pesquisa (Garfield, 1979). Nesse estudo, o acréscimo no número total de artigos publicados sobre o gênero *Podocnemis*, ao longo dos anos, indica o aumento do interesse da comunidade científica nesse assunto, principalmente a partir do ano de 2005. Além disso, esse resultado também reflete um aumento no número de pesquisadores que passaram a trabalhar nessa área de estudo. De fato, nos últimos anos ocorreu um aumento no número de pesquisadores nas universidades brasileiras, além do aumento em Programas de Pós-graduação, o que pode contribuir para esse acréscimo nas pesquisas com tartarugas de água doce. Outros artigos cientiométricos também têm demonstrado um aumento contínuo de publicações científicas, ao longo dos anos, em diferentes áreas de pesquisa (Hood & Wilson, 2001), e também discutem sobre o investimento em pesquisa feito pelo Brasil nos últimos anos (Leta *et al.*, 1998; Melo *et al.*, 2006).

Ainda hoje, ovos e animais adultos de quelônios de água doce constituem fonte importante de proteínas para as populações ribeirinhas de regiões tropicais de países como o Brasil, Venezuela, Colômbia, Peru, Guianas e Bolívia. Porém, estudos relacionados às populações naturais desses animais ainda são pequenos (Bataus, 1998). Na Amazônia brasileira não existem estudos avaliando impactos naturais da coleta de ovos e sobrevivência de ninhos. Diante disso para que possa estabelecer previsões sobre os efeitos da estratégia de manejo a ser adotada, é fundamental a investigação da ecologia reprodutiva dos animais (Vogt & Bull, 1982; Alho *et al.*, 1984; Vogt *et al.*, 1994). Dentre os artigos avaliados, observou-se que, de fato, nos últimos anos os pesquisadores estudaram aspectos relacionados à conservação dessas espécies, nidificação, reprodução e variabilidade genética, como demonstrado através da análise de componente principais (PCA). No entanto, pode-se ressaltar a grande diversidade de periódicos que publicaram sobre essas

espécies, o que demonstra o interesse de diferentes grupos de pesquisa ou diferentes áreas de estudo.

Mesmo após a publicação da Lei nº 5.197/67, que dispõe sobre a Proteção à Fauna, as comunidades ribeirinhas mantêm o hábito cultural de alimentar-se e de comercializarem quelônios (Fachín-Terán *et al.*, 2000; Soares, 2000; Fachín-Terán *et al.*, 2003). Segundo Fachín-Terán & Vogt (2004), as instituições tanto de fiscalização quanto de pesquisas devem incentivar essas populações ribeirinhas, a participarem dos programas de preservação, levando essas comunidades a manejar de forma sustentável as populações dessas espécies. A conservação das espécies de quelônios amazônicos é importante não somente para a preservação da biodiversidade, mas também são responsáveis por diversas interações ecológicas como, a dispersão de sementes. Em seu habitat natural, quelônios costumam ter uma dieta a base de plantas (folhas, frutos e sementes), insetos, peixes e matéria orgânica morta, sendo presas naturais de jacarés, mamíferos de grande e pequeno porte, aves e outros (Almeida *et al.*, 1986)

Como demonstrado nesse estudo, *P. expansa* e *P. unifilis* foram as espécies mais estudadas ao longo dos anos. *P. expansa* é uma espécie que está em todos os programas de conservação, pois têm sido muito explorada na busca por sua carne, óleo e ovos (Ernest & Barbour, 1989). Segundo Fachín-Terán *et al.*, (2003) a tartaruga da Amazônia, *P. expansa*, é muito explorada devido ao seu grande tamanho, grande número de ovos em postura, carne de boa qualidade, populações com alta densidade e elevado custo de comercialização.

*Podocnemis expansa* (tartaruga-da-amazônia), *P. sextuberculata* (iaçá ou pitiú) e *P. unifilis* (tracajá) foram categorizadas como “quase ameaçadas à extinção – categoria NT”, segundo metodologia da IUCN” adotado no processo de avaliação do estado de conservação da fauna brasileira, coordenado pelo ICMBio/RAN, em 2010, classificação validada na etapa científica do processo, em 2013, em fase de publicação pelo ICMBio (ICMBio, 2014). Ressalta-se que até o presente foi publicada apenas a lista das espécies oficialmente ameaçadas de extinção – Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014.

Apesar de ter alterado seu *status* na lista da IUCN de “vulnerável” para “pouca preocupação”, essa espécie ainda é foco de programas de

conservação, tendo em vista a grande exploração de suas populações. Por outro lado a espécie *P. unifilis* ainda está lista da IUCN como vulnerável, o que pode explicar o acréscimo no número de estudos sobre essa espécie. Além disso, pode-se destacar que ambas as espécies (*P. expansa* e *P. unifilis*) apresentam as maiores áreas de distribuição geográfica, o que pode explicar o maior número de estudos dessas espécies, considerando que *P. sextuberculata* e *P. erythrocephala* também são classificadas como “vulneráveis” e *P. lewyana* é classificada como “ameaçada” de extinção, mas apresentam menor área de distribuição.

Considerando, ainda, a área de distribuição dessas espécies, dentre as seis espécies de *Podocnemis*, quatro possuem a maior parte de sua distribuição em território brasileiro. Isso explica o maior número de estudos realizados no Brasil e nos rios brasileiros. Esse resultado demonstra que a presença de pesquisadores nas proximidades do ambiente de estudo favorece a pesquisa científica. Podem-se destacar, assim, lacunas no conhecimento das demais espécies que apresentam menor área de distribuição.

As espécies *P. unifilis* e *P. expansa* são liberadas para o manejo em criadouros regulamentados no IBAMA (portaria nº 070 de 26/8/96), com o objetivo de diminuir a pressão pelo comércio ilegal nas populações naturais. Esse tipo de regulamentação proposta pelo IBAMA, não é suficiente para livrar essas espécies da extinção. Assim, outras técnicas de conservação e manejo devem ser adotadas para que possa ser de uso sustentável, sem a pressão do comércio ilegal (Bataus, 1998). A grande dificuldade para utilização de técnicas alternativas é a necessidade de se conhecer melhor a ecologia ou a dinâmica populacional desses animais, que apresentam vida longa e demora na maturidade sexual, portanto muitos anos de pesquisas devem ser necessários para melhor êxito nesse conhecimento (Bataus, 1998).

## 6. Conclusão

O grande interesse científico sobre *Podocnemis expansa* e *Podocnemis unifilis*, representantes mais estudados do gênero *Podocnemis*, é devido à grande distribuição dessas espécies, e o alto valor comercial e econômico e cultural que têm. Além disso, nos últimos anos os estudos sobre *Podocnemis* contribuíram para o maior conhecimento sobre aspectos relacionados à reprodução, nidificação, variabilidade genética e conservação dessas espécies.

As medidas adotadas pelos programas de conservação foram fundamentais para que muitas espécies de *Podocnemis* não estejam em perigo de extinção. No entanto, as técnicas de manejo atualmente adotadas devem ser aperfeiçoadas com advento de um maior número de estudos científicos, principalmente estudos da dinâmica populacional das espécies com menores áreas de distribuição geográfica, e que foram registradas em um pequeno número de artigos, como por exemplo *P. lewyana*.

## 7. Referências Bibliográficas

- ALHO, C.J.R., DANNI, T.M.S. & PÁDUA, L.F.M. Influência da temperatura de incubação na determinação do sexo da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata, Pelomedusidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 44(3): 305-311, 1984.
- ALMEIDA, S.S., SÁ, P.G. & GARCIA, A. Vegetais utilizados como alimento por *Podocnemis* (Chelonia) na região do Baixo Rio Xingu Brasil-Pará. **Boletim do museu Pareense Emílio Goeldi**, Botânica, 2(2): 199-211, 1986.
- AZEVEDO, S.A., GALLO, V. & FERIGOLO, J. A possible egg from the Brazilian Late Cretaceous. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 72 (2): 187-193, 2000.
- BATAUS, Y.S.L. **Estimativa de parâmetros populacionais de *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) no rio Crixás-açu (GO) a partir de dados biométricos**. Goiânia, Universidade Federal de Goiás. 58p. Dissertação de Mestrado em Ecologia Universidade Federal de Goiás. 1998.
- CASTAÑO-MORA, O.V. La situación de *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), (Testudinata: Pelomedusidae), en Colombia. **Caldasia**, 19(1-2): 55-60, 1997.
- CARNEIRO, F., NABOUT J. & BINI, L.M. Trends in the Scientific Literature on Phytoplankton. **Limnology**, 9: 153–158, 2008.
- ERNEST, C.H. & BARBOUR, R.W. **Turtles of the World**. Washington and London. Smithsonian Institution Press, p. 11-30. 1989.
- FACHÍN-TERÁN, A. & MÜLHEN, E.M.V. Reproducción de la taricaya *Podocnemis unifilis* Troschel 1848 (Testudines: Podocnemididae) en la várzea del medio Solimões, Amazonas, Brasil. **Ecologia Aplicada**, 2: 125-132, 2003.
- FACHÍN-TERÁN, A. & VOGT, R.C. Estrutura populacional, tamanho e razão sexual de *Podocnemis unifilis* (Testudines, Podocnemididae) no rio Guaporé (RO), norte do Brasil. **Phyllomedusa**, 3 (1): 29-42, 2004.
- FACHÍN-TERÁN, A., VOGT, R.C. & GOMEZ M.F. Food habits of an assemblage of five species of turtles in the Rio Guaporé, Rondônia, Brazil. **Journal of Herpetology**, 29: 536-547, 1995.
- FACHÍN-TERÁN, A., VOGT, R.C. & THORBJARNARSON, J.B. **Plano de manejo de quelônios com participação comunitária na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil**. In: CABRERA, E., MERCOLLI, C. & RESQUIM, R. (eds). Manejo de Fauna Silvestre em Amazonía y Latinoamérica. Asunción, Paraguay. p. 89-100, 2000.
- FACHÍN-TERÁN, A., VOGT, R.C. & THORBJARNARSON, J.B. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. **Phyllomedusa**, 2(1): 43-63, 2003.
- FERRI, V. **Turtles & Tortoises: A Firefly Guide**. Firefly Books. 256 p. 2002.
- FERREIRA, P. & CASTRO, P. Geological control of *Podocnemis expansa* and *Podocnemis unifilis* nesting área in Rio Javaés, Bananal Island, Brazil. **Acta Amazonica**, 33(3): 445-468, 2003.
- GARFIELD, E. **Citation Indexing: Its Theory and Applications in Science, Technology and the Humanities**. New York: Wiley Interscience. 1979.



- HALLER, E.C.P. **Aspectos da biologia reprodutiva de *Podocnemis sextuberculata* (Cornalia, 1849) e *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848), (Testudinata: Pelomedusidae) na região da Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 2002.
- HOOD, W.W. & WILSON, C.S. The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. **Scientometrics**, 52:921-314, 2001.
- HOOGMOED, M.S. & ÁVILA-PIRES, T.C. New distribution data for *Podocnemis erythrocephala*, with remarks on some other turtle taxa (Reptilia: Chelonia: Pelomedusidae). **Zoologische Mededelingen**, 64: 21-24, 1990.
- IBAMA - **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.** Programa Quelônios da Amazônia – PQA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/fauna-silvestre/programa-quelonios-da-amazonia>>. Acesso em: 30 de novembro de 2014.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Projeto Quelônios da Amazônia: Manual Técnico.** IBAMA. Brasília. 125 p. 1989.
- ICMBio. Diagnóstico da Fauna - Avaliação científica do risco de extinção da fauna brasileira Coordenação de Avaliação do Estado de Conservação da Biodiversidade - COABIO /CGESP/ICMBio. Brasília-DF. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio. **Biodiversidade Brasileira.** 40p. 2014.
- IUCN, **the International Union for Conservation of Nature.** Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/search>>. Acesso em: 30 de novembro de 2014.
- IVERSON, J.B. **A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world.** Richmond, Indiana. 1992.
- LETA, J., LANNES, D. & DE MEIS, L. Human resources and scientific productivity in Brazil. **Scientometrics**, 41: 313–324, 1998.
- LEGLER, J.M. **Morphology and Physiology of the Chelonia.** In: GLASBY, C.J.; ROSS, G.J.B. & BEESLEY, P.L. (eds.). Fauna of Australia, v.2A, cap.16, p.108-119, 1993.
- MALVASIO, A. **Aspectos do mecanismo alimentar e da biologia reprodutiva em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812), *P. unifilis* (Troschel, 1848) e *P. sextuberculata* (Cornalia, 1849).** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 2001.
- MALVASIO, A., SOUSA, A.M., FERREIRA Jr. P.D., REIS, E.S. & SAMPAIO, F.A.A. Temperatura de incubação dos ovos e granulometria dos sedimentos das covas relacionadas à determinação sexual em *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *P. unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Pelomedusidae). **Publ. Avulsas Inst. Pau Bras. De Hist. Nat.**, 5(1): 11-25, 2002.
- MELO, A.S., BINI, L.M. & CARVALHO, P. Brazilian articles in international journals on Limnology. **Scientometrics**, 67(2): 187–199, 2006.
- MITTERMEIER, R.A. A turtle in every pot. **Animal Kingdom**, 78: 9-14, 1975.
- MITTERMEIER, R.A. & WILSON, R.A. Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), an amazonian pelomedusid turtle. **Papéis Avulsos Zool.**, 28(8): 147-162, 1974.
- NABOUT, J.C., CARVALHO, P., PRADO, U.M., BORGES, P., MACHADO, K.B., HADDAD, B., MICHELAN, T. S., CUNHA, H. F. & SOARES, N. S.

- Trends and Biases in Global Climate Change Literature. **Natureza & Conservação**, 10(1): 45-51, 2012.
- NOONAN, B.P. Does phylogeny of pelomedusid turtles reflect vicariance due to continental drift? **Journal of Biogeography**, 27: 1245–1249, 2000.
- PEZZUTI, J.P.L., JUAREZ, C.B., 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.
- POUGH, F.H., JANIS, C.M. & HEISER, J.B. **A Vida dos Vertebrados**. Atheneu Editora – São Paulo (SP). 2003.
- PRITCHARD, P.C.H. **Encyclopedia of turtles**. London: TFH. 1979.
- PRITCHARD, P.C.H. & TREBBAU, P. **The turtles of Venezuela**. Oxford. Society for the Study of Amphibians and reptiles. 1984.
- REBÊLO, G.H. Um novo habitat e localidade para *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudines: Pelomedusidae). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.**, 7(1): 71-75, 1991.
- REBÊLO, G.H. & LUGLI, L. **The conservation of freshwater turtles and the dwellers of the Amazonian Jaú National Park (Brasil)**. In: JAIN, S.K. (ed.). *Ethnobiology in Human Welfare*. New Delhi, Deep Publications. p. 253-258, 1996.
- REBÊLO, G.H., PEZZUTI, J.C.B. & MOREIRA, G. Pesca artesanal de quelônios no Parque Nacional do Jaú. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi**, 2000.
- SALERA Jr. G. **Avaliação da biologia reprodutiva, predação natural e importância social em quelônios com ocorrência na bacia do Araguaia**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Tocantins, Palmas. 2005.
- SBH. **Lista de espécies de répteis do Brasil**, Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/index.php/repteis>>. Acesso em: 30 de outubro de 2014.
- SOINI, P. **Un manual para el manejo de quelônios acuáticos en la Amazonía Peruana (Charapa, Taricaya y Cupiso)**. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 1999.
- SOARES, M.F.G. **Distribuição, mortalidade e caça de Podocnemis (Testudinata, Pelomedusidae) no rio Guaporé, Rondônia, Brasil**. Dissertação de mestrado. Instituto de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. 2000.
- THI. **The Complete Chelonian Taxonomy List**, Tewksbury Institute of Herpetology. Disponível em: [http://www.chelonia.org/Turtle\\_Taxonomy.htm](http://www.chelonia.org/Turtle_Taxonomy.htm)>. Acesso em: 30 de outubro de 2014.
- VANZOLINI, P.E. On the eggs of brasilian *Podocnemis* (Testudines, Podocnemididae). **Biol. Geral Exper.**, 2 (2): 3-17, 2001.
- VANZOLINI, P.E. On clutch size and hatchling success of the South American turtles *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) e *P.unifilis* (Troschel, 1848), (Testudines, Podocnemididae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 75(4): 415-430, 2003.
- VIANNA, C.M. **A tartaruga no contexto histórico**. Preservação da tartaruga da Amazônia. Ministério da Agricultura. DEMA/ PA, IBDF, Belém (PA), 37. 65p, 1973.

- VOGT, R.C. Turtle egg (*Graptemys*: Emydidae) infestation by fly larvae. **Copeia**, 2: 457-459, 1981.
- VOGT, R.C. **Turtles of The Rio Negro**. Conservation and Management of ornamental fish resources of The Rio Negro Basin. Amazonia Brazil. Universidade do Amazonas Press, 308 p. 2001.
- VOGT, R.C. **Amazon Turtles**. Lima, Peru: Gráfica Bíblos. 2008.
- VOGT, R.C. & BULL, J. Temperature controlled sex determination in turtles: ecological and behavioral aspects. **Herpetologica**, 38(1): 156-164, 1982.
- VOGT, R.C., CANTARELLI, V.H. & CARVALHO, A.G. Reproduction of the Cabeçudo, *Peltocephalus dumerilianus*, in the Biological Reserve of Rio Trombetas, Pará, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, 1(2): 145-148, 1994.
- HILDEBRAND, P.V., BERMUDEZ, N. & PENUELA, M.C. **La Tortuga Charapa (*Podocnemis expansa*) en el Rio Caquetá, Amazonas, Colômbia- aspectos de la biología reproductiva y técnicas para su manejo**. Disloque Editores, Santafé de Bogotá. Colômbia. 1997.
- VAN DIJK, P.P., IVERSON B.J., RHODIN, A.G.J, SHAFFER, H.B. & BOUR, R. **Turtles of the World**, 7th Edition: Annotated Checklist of Taxonomy, Synonymy, Distribution with Maps, and Conservation Status. Chelonian Research Monographs, n. 5. 2014.
- ZUG, G.R, VITT, L.J. & CALDWELL, J.P. **Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles**. Second edition. San Diego, USA, Academic press. 2001.