

## A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS PARA O CONHECIMENTO E A CATALOGAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL

ANDRÉ R. SENNA<sup>1,2</sup>; RONALDO FIGUEIRÓ<sup>1,2</sup>; LUÍZ F. ANDRADE<sup>1</sup>; CARLA J. R. SARDELLA<sup>1</sup>; ELKÊNITA GUEDES-SILVA<sup>3</sup>; JESSER F. SOUZA-FILHO<sup>3</sup>; GUSTAVO S. MIRANDA<sup>4</sup>; GUSTAVO R. OLIVEIRA<sup>5</sup>; RODRIGO L. FERREIRA<sup>6</sup>; TATIANA N. DOCILE<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), Av. Paulo Erlei Alves Abrantes, 1.325, Prédio 1, Três Poços, Volta Redonda, RJ, CEP 27240-560, Brasil.

<sup>2</sup> Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), Rio de Janeiro, RJ, CEP 23070-200, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Museu de Oceanografia, Recife, PE, CEP 50740-550, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20940-040, Brasil.

<sup>5</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, CEP 52171-900, Brasil.

<sup>6</sup> Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, CEP 37200-000, Brasil.

<sup>7</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, CEP 37200-000, Brasil.

### ABSTRACT

In this article we introduce some important concepts about the relevance of the study and cataloging of Brazilian biodiversity, bringing a discussion of the importance of knowledge about it and its environmental, economic and social consequences. We also discuss some challenges experienced daily by researchers to build this knowledge, as well as its applicability to the environmental conservation. Some Brazilian ecosystems, among marine, freshwater, and terrestrial habitats, are addressed in this discussion. It is expected that this paper highlights some of the aspects of the huge Brazilian biodiversity and encourage new students to become researcher and explorers toward the knowledge of the planet's biological heritage.

Keywords: biodiversity, catalogation, Brazil.

### INTRODUÇÃO

O conceito de biodiversidade é um tanto ambíguo, quando se trata do conhecimento geral. Há uma percepção intuitiva das pessoas que, de forma geral, entendem o que é a biodiversidade e a reconhecem comparativamente. Entretanto, de forma relacionada à sua experiência pessoal (Trajano 2010). Apesar de não haver uma única forma de observar e, consequentemente, definir a biodiversidade (Dreyfus et al. 1999), pode-se dizer que o termo biodiversidade, ou diversidade biológica, se refere a uma variedade de formas de vida que ocorrem na natureza, provenientes da história evolutiva (Alho 2008).

Segundo Wilson (1992), o conceito de biodiversidade inclui a ampla variedade dos organismos, em todos os níveis. Inclui-se nesse conceito, desde a variabilidade genética em uma mesma espécie, até matrizes de diferentes espécies,

até matrizes de diferentes espécies, assim como a variedade de ecossistemas, englobando comunidades ecológicas em um determinado ambiente e as condições bióticas em que vivem. Essa variabilidade genética, morfológica e ecológica, é resultante de processos evolutivos ao longo dos milhares de anos. No entanto, como cita o autor, desde o surgimento do homem, e principalmente em tempos recentes, a Terra vem vivenciando uma ampla degradação ambiental, a modificação em processos ecológicos e a consequente extinção de espécies, em alguns casos até mesmo antes de serem descobertas e descritas pela ciência.

Segundo Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008), o conhecimento da biodiversidade na região Neotropical é fundamental para entender processos chave e as respostas à degradação e mudanças climáticas. A biodiversidade neotropical é resultado de milhões de anos

No entanto, como cita o autor, desde o surgimento do homem, e principalmente em tempos recentes, a Terra vem vivenciando uma ampla degradação ambiental, a modificação em processos ecológicos e a conseqüente extinção de espécies, em alguns casos até mesmo antes de serem descobertas e descritas pela ciência.

Segundo Tundisi & Matsumura-Tundisi (2008), o conhecimento da biodiversidade na região Neotropical é fundamental para entender processos chave e as respostas à degradação e mudanças climáticas. A biodiversidade neotropical é resultado de milhões de anos de evolução contínua e interações entre espécies, populações, comunidades e ecossistemas. O Brasil é considerado um país megadiverso, compreendendo a região mais rica do mundo, tratando-se de táxons animais (Mittermeier 1988; Marques & Lamas 2006). No entanto, podemos dizer que há uma super-exploração e uso exagerados recursos naturais, o que arrisca a vida no planeta. Um exemplo claro disto é a degradação da Mata Atlântica, um dos mais importantes biomas do mundo. Considerado área prioritária para a conservação, hotspots (Myers et al. 2000).

Lewinsohn (2006) alerta para a necessidade urgente da familiarização do homem com o imenso patrimônio biológico do planeta, especialmente em relação às crescentes ameaças resultantes do crescimento populacional desordenado que, por sua vez, leva à degradação ambiental e à perda e fragmentação de habitats. Zaher & Young (2003) apontam as coleções zoológicas como importantes fontes de informações para estudos sobre a biodiversidade, pois proporcionam o progresso de conhecimentos que podem ser aplicados a partir de várias formas na sociedade, tanto para a atuação governamental quanto para a gestão ambiental.

As pessoas vêm coletando e acumulando espécimes biológicos há aproximadamente 300 anos, desde que o primeiro museu de história natural foi aberto pelo Czar Peter o Grande, em 1719, com um acervo que contava desde uma coleção de borboletas até espécimes com anomalias congênitas de *Homo sapiens* (Pyke & Ehrlich 2010).

Desde então, diversos museus e herbários foram fundados em diversos países, para abrigar coleções biológicas regionais, nacionais e internacionais. Dentre os principais museus de história natural ao redor do mundo, podemos citar: The Natural History Museum (Londres), fundado em 1756; Muséum d'Histoire Naturelle (Paris), 1793; Museum für Naturkunde (Berlin), 1810; Academy of Natural Science (Philadelphia), 1812; Indian Museum (Calcuta), 1814; Museu Nacional (Rio de Janeiro), 1818; Australian Museum (Sydney), 1827; American Museum of Natural History (New York), 1869; Naturhistorisches Museum (Viena), 1891; Field Museum of Natural History (Chicago), 1893; e U.S. National Museum of Natural History (Washington D.C.), 1910.

Nesta revisão são abordados e discutidos diversos tópicos relacionados a importância e aos desafios acerca da descoberta e catalogação da biodiversidade no Brasil. Desta forma, pretende-se divulgar e ressaltar a importância da conservação ambiental de diversos ecossistemas brasileiros.

#### A RELEVÂNCIA DO ENTENDIMENTO DA BIODIVERSIDADE DE SISTEMAS LÓTICOS

A degradação de habitat hoje representa a principal ameaça à biodiversidade (Dobson et al. 1997; Vitousek et al. 1997; Wilcove et al. 1998), e ecossistemas aquáticos estão entre os mais severamente impactados (Allan & Flecker 1993; Sala et al. 2000). Os sistemas aquáticos podem ser impactados de diversas formas pelo uso da terra adjacente. Entretanto, a sedimentação é amplamente reconhecida como a principal forma de impacto em comunidades lólicas (Wood et al. 2005), sendo que estudos demonstram que estradas são a principal fonte dos sedimentos que impactam estes ecossistemas, mais do que qualquer outra atividade de uso de terra (USDA, 2000).

Nestes ecossistemas, estima-se que existam 100.000 espécies, podendo este número potencialmente aumentar em 50.000-100.000

adicionando-se as espécies que vivem em águas subterrâneas (Gilbert & Daharveng 2002).

A perda da mata ripária é particularmente alarmante (Dudgeon et al. 2006), pois no período entre 1990-1997 aproximadamente  $5,8 \pm 1,4$  milhões de hectares de florestas tropicais foram derrubadas, segundo estimativas (Archard et al. 2002), sendo que esta taxa de desmatamento tem apresentado crescimento anual (Fearnside 2005).

Os impactos da perda de vegetação ciliar em ecossistemas de água doce podem ser sentidos na perda de diversidade de espécies e mudanças na estrutura da comunidade bêntica em consequência de alterações no regime de correnteza, aumento de carga de sedimentos e nutrientes, maior insolação e homogeneização da biodiversidade (Sweeney et al. 2004; Bunn & Arthington 2002).

A precipitação e o escoamento, que influenciam a distribuição das bacias hidrográficas, são distribuídos de forma desproporcional pelo mundo. Estima-se que Ásia e América Latina contribuam com mais de 30% da água doce do mundo que deságua no oceano cada, enquanto que a América do Norte contribui 17%, África 10%, Europa 7%, e Austrália 2% (Fekete et al. 1999). Embora o volume de água em rios e córregos seja apenas uma fração da água presente em toda a hidrosfera. Em várias partes do mundo esta água constitui a forma mais acessível deste recurso importante, e como tal, sua preservação é estratégica e vital para o homem (WWDR 2003).

A disponibilidade de dados de alta qualidade sobre a biodiversidade é de crítica importância para a avaliação de condições ambientais. Nos E.U.A., agências federais de manejo ambiental se utilizam de dados de biodiversidade derivados de amostras de comunidades de macroinvertebrados bentônicos para quantificar e classificar a condição ecológica de ecossistemas aquáticos (ex: Rosenberg & Resh 1993; USEPA 2002).

Os padrões de distribuição dos organismos em ambientes lóticos hoje são explicados principalmente por dois conceitos encontrados na literatura: o conceito de rio contínuo e o concei-

to de zonação de rios (Ramirez & Pringle 2001). Enquanto o conceito de rio contínuo se baseia nas mudanças nos ecossistemas lóticos baseadas em parâmetros físicos e químicos ao longo do curso do rio (Vannote et al. 1980), o conceito de zonação lida com as mudanças na composição da comunidade e diversidade que resultam das mudanças na geomorfologia dos sistemas de rios (ex: Illies 1964; Hynes 1971; Harrison & Rankin 1975; Covich 1988). Este último proporciona uma base para um melhor entendimento de como a estrutura da paisagem afeta as comunidades de rios (Angermeier & Karr 1983).

Embora existam vários inventários publicados sobre rios, listando as principais bacias e sua área de drenagem, extensão e vazão média (e.g. Baumgartner & Reichel 1975; Gleick 1993; Shiklomanov 1997), os inventários de espécies são bem mais limitados, e mais limitados ainda são os estudos que comparam estas características fisionômicas dos rios com suas biotas.

A avaliação do estado de conservação de rios por índices bióticos depende fundamentalmente de um conhecimento prévio consistente acerca da biodiversidade destes sistemas, e normalmente se utiliza de índices em nível de comunidade baseados em aspectos da composição taxonômica para medir o grau de diferenciação das comunidades biológicas encontradas daquelas esperadas, com base em comunidades de referência de sítios preservados (Hughes et al. 1986; Reynoldson & Wright 2000; Stoddard et al. 2006, Hawkins et al. 2010). O nível de resolução taxonômica nessas avaliações é de suma importância, pois respostas funcionais em níveis taxonômicos mais basais (como espécie) podem ser obscuridas por níveis menos basais, como família ou ordem (Hawkins et al. 2000, Jones 2008).

Desta forma, inventários de espécies e uma literatura ecológica acerca desses ecossistemas são subsídios essenciais para que tais avaliações possam ser executadas. Entretanto, a qualidade destas avaliações depende diretamente do grau de acurácia e precisão na descrição da biota que é proporcionado pelas amostras, que depende diretamente da qualidade

dos dados, a qual é determinada basicamente pelo quão bem as amostras são processadas.

#### A IMPORTÂNCIA E OS DESAFIOS DA DESCOBERTA DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA EM AMBIENTES TERRESTRES

O Brasil é um dos maiores países tropicais do mundo com um território de 8.514.877 km<sup>2</sup> (IBGE 2012). Quase todo o território está situado na zona tropical do globo e uma pequena porção do sul está situada na zona temperada. Devido ao seu tamanho e particularidades biogeográficas, possui uma variedade de climas, relevos, solos e vegetação e as várias combinações destes fatores produzem diferentes biomas e diferentes ecossistemas (Brazil & Porto 2011). Essa grande diversidade de ecossistemas é um dos fatores responsáveis pela grande riqueza de espécies de fauna e flora que representa 13% da biota mundial (Machado et al. 2008).

O Brasil contém, por exemplo, 10% das espécies de mamíferos, 18% das espécies de borboleta e 18% das espécies de planta conhecidas no mundo. Além disso, estima-se que existam 1,8 milhões de espécies no Brasil e apenas 10% são conhecidas (Lewinsohn & Prado 2005). Apesar dos expressivos números da diversidade brasileira, grande parte dos ecossistemas desse país conta com um sistema de conservação ineficiente, com raras exceções. Algumas espécies se beneficiam de atividades antrópicas, mas a maioria delas é pouco tolerante às modificações impostas em seus habitat (Baillie et al. 2004). Presume-se que a taxa de extinção de espécies seja elevada, reduzindo a diversidade biológica do planeta em um ritmo rápido, o que constitui um dos maiores problemas ambientais do século XXI (Chapin et al. 2000). Um exemplo representativo de degradação é o da Mata Atlântica. No entanto, esse bioma possui enorme riqueza e diversidade de patrimônio genético e paisagístico, como demonstrada por impressionantes parcelas: 55% das espécies arbóreas e 40% das espécies não arbóreas são endêmicas dessa região; 39% dos mamíferos

que vivem nessa floresta também são endêmicos. O total de mamíferos, aves, répteis e anfíbios que ali ocorrem alcança 1.361 espécies, sendo que 567 são endêmicas. Um levantamento realizado em 1996 na Estação Biológica de Santa Lúcia, no Espírito Santo, mostrou que, em apenas um hectare de Mata Atlântica, foram encontradas 476 espécies arbóreas, pertencentes a 178 gêneros e 66 famílias. Segundo o SOS Mata Atlântica (2012), é considerada a maior diversidade de árvores do mundo, superando todos os valores conhecidos da Amazônia e demais florestas tropicais no planeta. Contudo, mesmo com todo endemismo, a situação da Mata Atlântica é extremamente grave, pois das 202 espécies animais ameaçadas de extinção no Brasil, 171 habitam esse bioma. Originalmente, a Mata Atlântica ocupava 1.290.000 Km<sup>2</sup>, ou seja, 12% do território brasileiro, distribuída ao longo de 17 estados. Contudo, atualmente o bioma se encontra reduzido a 7,3% de seu território original (Martin 2011). O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação e fragmentação dos remanescentes florestais existentes, o que coloca a Mata Atlântica em péssima posição, como um dos conjuntos de ecossistemas mais ameaçados de extinção do mundo. Um estudo da organização ambientalista Conservation International (CI2012) coloca a Mata Atlântica entre os cinco primeiros colocados na lista dos hotspots, áreas de alta biodiversidade mais ameaçadas do planeta e prioritárias para ações urgentes de conservação. Existem ações efetivas para proteção do remanescente de Mata Atlântica, como o Parque Estadual da Pedra Branca (RJ), o Parque Nacional da Tijuca (RJ) e o Parque Estadual da Cantareira (SP), que são as maiores florestas urbanas do mundo. Contudo, só desta última foram retiradas em 1997 um milhão de árvores. O último Atlas da Mata Atlântica, publicado pela Fundação SOS Mata Atlântica/INPE (SOS MATA ATLÂNTICA 2012), mostra que houve redução no desmatamento na maioria dos estados dentro do domínio Mata Atlântica. Contudo, os remanescentes que estão sendo preservados são muito

pequenos quando comparado com a floresta original, e tal esforço de preservação não passa do mínimo que pode ser feito para a manutenção do que restou de vida silvestre nesse bioma.

Outro bioma brasileiro que representa um dos mais ameaçados e menos estudados do Brasil é a Caatinga. Esse é o terceiro maior bioma brasileiro, e compreende uma área aproximada de 735.000 km<sup>2</sup>, o que representa 70% da região Nordeste e 11% do território nacional, mas que possui menos de 1% da sua superfície em áreas de proteção total. Pouca atenção tem sido dada à conservação da paisagem dessa localidade, mesmo estudos mostrando altas taxas de endemismo da sua biota (Andrade-Lima 1981; Castelletti et al. 2005; Leal et al. 2005; Sampaio 1995; Silva & Oren 1997; MMA 2002).

O Cerrado, outro importante bioma brasileiro, é uma grande e rica região considerada uma das savanas tropicais mais ameaçadas do mundo (Silva & Bates 2002). Como na Mata Atlântica, a biodiversidade no Cerrado é impressionante: em uma área de 1,86 milhões de km<sup>2</sup>, 10.000 espécies de plantas, 161 de mamíferos, 837 aves, 120 de répteis e 150 de anfíbios foram registrados (Myers et al. 2000). Porém, a situação do Cerrado é trágica, porque somente 20% da região continuam sem distúrbio e somente 1,2% está em áreas protegidas (Mittermeier et al. 2000). Apesar disso, o Cerrado é conhecido como uma importante área de endemismo sul-americana para diferentes grupos de organismos (Müller 1973; Rizzini 1979; Cracraft 1985; Haffer 1985).

De forma semelhante aos biomas supracitados, a Amazônia é ameaçada e está sendo destruída de forma descontrolada. Essa região compreende mais de seis milhões de km<sup>2</sup> em nove países da América do Sul e possui pelo menos 40.000 espécies de plantas, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e por volta de 3.000 de peixes (Rylands et al. 2002). Segundo a Avaliação dos Recursos Florestais Globais (FRA 2010), a cobertura florestal do Brasil, que corresponde a 477,7 milhões de hectares, tem sua maior concentração na Amazônia com 89% da cobertura vegetal em

seus limites, ou seja, 426,5 milhões de hectares. Dados publicados pelo INPE/IBAMA (2012) mostram que o desmatamento e as queimadas da região Amazônica constituem as mais sérias preocupações dos ambientalistas, por acarretar desequilíbrios imprevisíveis ao ambiente, com consequências desconhecidas. A extração ilegal de madeira, o desmatamento para uso alternativo do solo, sobretudo para a formação de extensas pastagens e plantios agrícolas formam a maior ameaça às florestas. Somente nos últimos quatro anos mais de 77 mil km<sup>2</sup> - uma área um pouco maior do que os Estados do Rio Grande do Norte e Sergipe juntos - foram devastados dessa que é a maior das florestas primárias remanescentes do mundo (Batista et al. 2012).

A importância e o desafio de se descobrir e catalogar todos os grupos que ocorrem no país não se encaixa no escopo do presente trabalho. Para exemplificar, portanto, serão utilizados alguns grupos de uma importante ordem de Arthropoda, os aracnídeos. Os artrópodes incluem a maioria da diversidade tropical e são bons preditores do valor de conservação de áreas de floresta tropical (Landres et al. 1988; Kremen et al. 1993; Moritz et al. 2001). Aracnídeos em particular, são considerados organismos vulneráveis e potencialmente ameaçados de extinção devido ao tamanho reduzido, à fragilidade de suas populações, à sua limitada capacidade de dispersão e à permanente ameaça de degradação de seus ambientes. Grande parte desses animais vivem em ambientes terrestres úmidos, como cavidades no solo da floresta, sob troncos e rochas, no folhiço, ao longo de corpos d'água, em bromélias, associadas a formigueiros e cupinzeiros. Infelizmente, a maioria dos registros de ocorrência das espécies das onze ordens de aracnídeos corresponde a um ou a poucos indivíduos, o que contribui para que não sejam bem representados em coleções científicas.

A ordem Opiliones possui aproximadamente 1.058 espécies que podem ser encontradas em praticamente todos os estados brasileiros (Kury 2003). Apesar de ser um número relativamente elevado, o conhecimento nas diferentes regiões do Brasil são desiguais

sendo concentrado principalmente no sudeste. Os estados mais bem conhecidos são Rio de Janeiro, com 212 espécies, e São Paulo, com 235, enquanto que Tocantins e Sergipe possuem somente uma espécie, e os estados do Rio Grande do Norte, Alagoas e Piauí não possuem nenhum registro de espécies dessa ordem (Kury, 2003). As espécies de opilião vivem em áreas bastante restritas, normalmente relacionadas a uma única cadeia de montanhas, e têm um alto grau de endemismo muito maior que a grande maioria dos grupos biológicos (Pinto-da-Rocha et al. 2005). O fato das espécies de opilião apresentarem um alto grau de endemismo os credencia como objetos de estudos em biogeografia histórica e cladística. Esse nível de endemismo talvez seja devido a uma maior sensibilidade a eventos geológicos e climáticos e uma história natural que dificultou eventos de dispersão mais recentes.

A ordem Amblypygi, também conhecida como aranha chicote, possui somente 17 espécies no Brasil, sendo uma delas (*Charinus troglobius* Baptista & Giupponi 2002) atualmente ameaçada de extinção (Machado et al. 2008). O número de espécies brasileiras está aquém da diversidade de amblipígijs no país, como evidenciado por Miranda & Giupponi (2011) que registraram pela primeira vez uma espécie da família Charinidae (a mais diversa da ordem) na Amazônia brasileira mostrando que muito ainda há para ser conhecido desse grupo no país. Um dos resultados da falta de conhecimento taxonômico dos amblipígijs é a dificuldade em se estudar a evolução e a biogeografia do grupo, questões que somente serão elucidadas após se aprofundar o conhecimento da sua diversidade.

Os escorpiões (ordem Scorpiones) possuem amostragem muito maior quando comparada com outros grupos de aracnídeos. Isso ocorre em grande parte devido a esses organismos despertarem interesse médico-sanitário. Atualmente no Brasil, quatro famílias, 23 gêneros e 131 espécies são registradas (Brazil & Porto 2011). Ainda não existem espécies dessa ordem incluídas no livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (Machado et al.

2008), mas já foi sugerida a inclusão de quatro espécies na categoria “vulnerável”, devido a pequena área de ocupação e pelo nível de ameaça de seu hábitat (são elas *Tityus annae* Lourenço 1997, *Tityus kuryi* Lourenço 1997, *Troglophalurus lacrau* Lourenço & Pinto-da-Rocha 1997 e *Troglophalurus translucidus* Baptista & Giupponi 2004) (Brazil & Porto 2011).

Dentre os aracnídeos a ordem mais diversa, no Brasil, é da ordem Araneae, com 71 famílias, 649 gêneros e 3.103 espécies para o país (Oliveira 2011). As aranhas estão entre os mais abundantes invertebrados predadores em ecossistemas terrestres (Wise 1993), o que as torna um interessante objeto de estudo refletindo na alta diversidade conhecida do grupo. Apesar de aparentemente bem conhecido, a fauna de aranha na região neotropical não é bem conhecida (Gaston 2000; Wiens & Donoghue 2004). Estima-se, por exemplo, que de 60% a 70% dos espécimes de aranhas orbitelas neotropicais disponíveis em coleções representem espécies novas (Coddington & Levi 1991), o que evidencia a falta de conhecimento sobre o grupo.

A ciência está distante de conhecer toda a diversidade existente no ambiente terrestre, principalmente quando se leva em conta que muito se perde diariamente devido a acelerada destruição do ambiente. Isso se aplica não só aos aracnídeos, mas a todos os grupos terrestres, tanto de animais quanto de plantas. A falta de conhecimento sobre a sistemática e distribuição geográfica dos grupos dificulta a tomada de decisão em relação à conservação. Além disso, pouco se sabe a respeito da diversidade morfológica e molecular das espécies brasileiras. Incentivos ao incremento das coleções científicas, tanto com espécimes em via úmida, quanto bancos de tecidos para estudos de DNA, é de extrema importância, pois as coleções são um registro permanente da herança natural do planeta e a base para o desenvolvimento de grande parte das pesquisas.

BIODIVERSIDADE EM CAVERNAS  
BRASILEIRAS

As cavernas são componentes de um tipo de relevo denominado “carste”, que compreende uma complexa e dinâmica paisagem em constante modificação, principalmente pela ação da água que atua na formação, moldagem e deposição de inúmeras feições (Gilbert et al. 1994). As cavernas podem ser encontradas em vários tipos de rochas, embora sejam mais frequentes naquelas mais solúveis, como as carbonáticas. No entanto, existem cavernas associadas a outras litologias como quartzitos, arenitos e rochas ferruginosas (Ginés & Ginés 1992; Auler et al. 2001).

O ambiente cavernícola é caracterizado por uma elevada estabilidade ambiental e pela ausência permanente de luz, sendo, em geral, mais estável que o ambiente epígeo (externo) circundante (Poulson & White 1969; Culver & Pipan 2009). A ausência permanente de luz restringe a produção primária em cavernas a organismos quimioautotróficos (Sarbu et al. 1996; Engel 2005) e a raízes que crescem a partir de plantas epígeas (Howarth 1983; Souza Silva 2003) sendo raros os casos onde estes são os principais fornecedores de energia na base da teia trófica. Desta forma, quase todos os nutrientes presentes nos ambientes cavernícolas são provenientes dos ambientes externos.

As espécies cavernícolas cobrem uma vasta variedade de taxa de invertebrados e alguns vertebrados com variados graus de dependência do habitat subterrâneo. As fortes pressões ambientais existentes nas cavernas (bem como a inexistência de pressões típicas dos ambientes externos) podem gerar modificações evolutivas de caráter morfológico, fisiológico e comportamental em muitos grupos, especialmente após o isolamento nestes ambientes.

Os organismos cavernícolas podem ser agrupados em três categorias segundo suas modificações evolutivas (Culver & Wilkens 2000, modificado do sistema Schinner-Racovitza): i) Troglóxenos são aqueles organismos que habitam as cavernas, mas que obrigatoriamente têm que sair dela em algum momento de seu ciclo de vida (exemplo típico são os morcegos). ii) Troglófilos são os animais que podem comple-

tar todo seu ciclo de vida tanto no ambiente epígeo quanto hipógeo. iii) Troglóbios são espécies com o ciclo de vida restrito ao ambiente cavernícola e são normalmente as mais especializadas, possuindo, em geral, caracteres adaptativos (morfológicos, fisiológicos e comportamentais).

O potencial espeleológico brasileiro é indiscutível. Estima-se que possam existir mais de 150.000 cavernas em todo País, das quais cerca de 11.000 encontram-se oficialmente cadastradas (CECAV/ICMBio 2012). Destas, apenas uma parte já foi inventariada biologicamente. Desta forma, é perceptível o quadro de quase total desconhecimento da fauna subterrânea do Brasil, já que as espécies conhecidas certamente representam somente uma ínfima fração do total de espécies que potencialmente associa-se aos ambientes subterrâneos brasileiros. Além disso, o Brasil se destaca pela ocorrência de um considerável número de cavernas em litologias diversas, sendo provavelmente o país com maior riqueza de cavernas em litologias não carbonáticas no mundo. A fauna cavernícola brasileira começou a ser relativamente bem estudada a partir da década de 80 (Dessen et al. 1980; Chaimowicz 1984; Chaimowicz 1986; Trajano 1987, 1991; Trajano & Moreira 1991; Pinto-da-Rocha 1995). Das mais de 1000 cavidades já contempladas em estudos biológicos no país, apenas uma pequena fração pode ser considerada bem conhecida do ponto de vista ecológico (Ferreira & Pompeu 1997; Ferreira & Martins 1998, 1999; Prous 2005; Ferreira 2005). A maioria dos estudos biológicos realizados em cavernas brasileiras restringiu-se a simples levantamentos da fauna. A única compilação de todos os taxa registrados em cavernas brasileiras foi publicada há quase duas décadas (Pinto-da-Rocha 1995). Tal listagem registrou 613 espécies, dentre as quais 537 invertebrados e 76 vertebrados. Vários trabalhos realizados posteriormente ampliaram consideravelmente esta listagem (Ferreira & Pompeu 1997; Ferreira & Martins 1998, 1999, 2000, 2001; Ferreira et al. 2000; Gomes et al. 2000; Ferreira & Horta 2001; Machado et al. 2003; Zepelini et al. 2003; Prous et al. 2004; Souza-Silva

et al. 2005; Ferreira et al. 2005a,b; Bahia & Ferreira 2005; Machado & Ferreira 2005; Ferreira 2005; Bernardi et al. 2009; Ferreira et al. 2010; Lienhard et al. 2010; Souza-Silva et al. 2011).

Considerando-se estudos realizados em instituições de pesquisa e também estudos realizados em processos de licenciamento ambiental, pode-se estimar que existam milhares de espécies registradas e/ou depositadas em coleções biológicas provenientes de cavernas brasileiras. No entanto, embora este número seja bastante superior ao apresentado por Pinto-da-Rocha (1995), acredita-se que corresponda apenas a uma ínfima fração do total de espécies que se associam aos ecossistemas subterrâneos brasileiros, tendo em vista principalmente o grande potencial espeleológico do país, como já citado anteriormente. Além disso, a grande maioria destas espécies encontra-se identificada até níveis taxonômicos muito generalizados (como família, por exemplo).

Enfatiza-se que, nos últimos anos, centenas de novas espécies (especialmente troglóbias) têm sido descobertas e muitas delas têm sido descritas (Souza & Ferreira 2010, 2011a,b,c, 2012; Volkmer-Ribeiro et al. 2010; Hernandez et al. 2011; Cardoso et al. 2011; Pellegrini & Ferreira 2011a,b; Machado et al. 2011; Rizzato et al. 2011; Dantas-Torres et al. 2012; Bernardi et al. 2012; Pellegrini & Ferreira 2012). Espécies troglóbias apresentam frequentemente características de espécies refugiadas, como raridade, endemismo, distribuição restrita e estratégia K. Todos estes critérios são indicadores de espécies que requerem proteção e integridade de habitat (Sharratt et al. 2000).

No entanto, atualmente, duas situações compreendem sérios riscos ao real conhecimento da fauna subterrânea brasileira, bem como de sua conservação. A primeira destas situações consiste no número reduzido de pesquisadores trabalhando nesta temática no país. Muitas áreas que possuem cavernas no Brasil foram sequer visitadas. Além disso, a legislação referente à proteção das cavernas brasileiras foi recentemente alterada.

O uso do patrimônio espeleológico

brasileiro, até o ano de 2008, era restrito a fins de pesquisa e uso turístico/religioso, sendo proibida a supressão de qualquer cavidade para fins econômicos. Entretanto, na tentativa de conciliar o crescimento econômico com a preservação do patrimônio espeleológico, houve uma mudança na legislação. Em 2008 foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto 6.640, com novos critérios de classificação das cavernas brasileiras. Tais critérios foram detalhados na Instrução Normativa (IN) nº 2 de 2009, e devem ser considerados no processo de legislação ambiental. Tal Instrução Normativa, que regulamenta a classificação das cavidades naturais subterrâneas de acordo com o seu grau de relevância, restringe a proteção integral apenas às cavernas consideradas de relevância máxima, que certamente compreendem uma ínfima fração das cavernas brasileiras (de acordo com os critérios apontados pela referida legislação).

Desta forma, a maior parte das cavernas brasileiras encontra-se atualmente em risco de supressão, em especial decorrente de atividades de mineração. Nesta perspectiva, estudos referentes à descrição da biodiversidade subterrânea brasileira nunca se mostraram tão necessários. Somente por meio da descrição de novas taxa (especialmente de espécies raras ou troglóbias) será possível preservar um maior número de cavernas em nosso país, garantindo assim, a perpetuação deste patrimônio único do Brasil.

#### PAPEL DAS COLEÇÕES BIOLÓGICAS PARA O REGISTRO DA BIODIVERSIDADE MARINHA: O MODELO DO NORDESTE DO BRASIL

A Região Nordeste do Brasil abriga uma grande variedade de habitats marinhos, incluindo diversos tipos de praias arenosas, recifes de corais, recifes areníticos (beachrocks), grandes estuários, manguezais e baías. O valor desses ambientes se traduz além da beleza e de seu potencial turístico, pois neles se desenvolvem uma enorme variedade de espécies. Diversos estudos já evidenciaram a grande biodiversidade encontrada no Nordeste do Brasil para

diversos grupos zoológicos marinhos (Koenig et al. 2002; Lacerda et al. 2004; Coelho et al. 2008; Senna 2011; Senna & Souza-Filho 2011). Porém, a falta de especialistas e trabalhos de levantamentos sistemáticos da fauna e flora, associados à falta de uma política de monitoramento e conservação da biodiversidade resultaram no conhecimento altamente fragmentado acerca de questões simples, como: quantas espécies marinhas ocorrem no nordeste do Brasil? O pouco de conhecimento que temos está baseado nos acervos de coleções biológicas de institutos de pesquisas e universidades.

É notório que uma excelente forma de registro da biodiversidade são as coleções científicas, as quais são importantes ferramentas em estudos biogeográficos, taxonômicos e sistemáticos através da documentação de pesquisas científicas. São importantes também para retratar a história da evolução da variação morfológica e genética, passada e recente da fauna e flora de determinada região servindo de subsídio na elaboração de políticas de conservação e manejo. Entender a história destes acervos biológicos auxilia a compreender a contribuição que estes podem dar ao entendimento da história da vida (Marinoni & Peixoto 2010; Bowker 2000). Várias são as coleções biológicas de importância para os ecossistemas marinhos no Nordeste brasileiro. Por volta das décadas de 1950 e 1960 duas instituições fundaram coleções com enfoque para esses organismos: o acervo ictológico do Instituto de Ciências do Mar – LAB-OMAR (Lima & Faria. Dados não publicados) e a Coleção Carcinológica e outras Coleções Zoológicas iniciadas juntamente com a criação do Departamento de Oceanografia da UFPE (Coelho-Santos & Coelho 1995; Francisco et al. Dados não publicados). Mas, foi nos anos 1970 que ocorreu uma intensificação desse inventariado com a formação de diversas coleções como: as coleções de Malacologia e a de Echinodermata (1970) e as Coleções de Cnidários e Crustáceos da Paraíba (1979), do Laboratório de Invertebrados Paulo Young (LIPY) da Universidade Federal da Paraíba; o Museu de Malacologia da UFRPE o qual desde 1977 possui uma

coleção didática não apenas de moluscos, mas, também de equinodermos, cnidários e esponjas (Museu Malacologia - DEPAq); a Coleção de Moluscos e de Peixes da UFBA (Museu de Zoologia da UFBA); o Herbário da Universidade Federal de Sergipe (Herbário ASE). E mais recentemente novas coleções têm sido organizadas como a coleção de referência do Laboratório de Invertebrados Marinhos da Universidade Federal de Sergipe (Cruz & Manso 2010), a Coleção de Crustáceos da UFBA organizada em 2005 e lotada no Departamento de Zoologia da UFBA (UFBA) e a Coleção de Crustáceos da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC-BA) criada em 2003 (Almeida & Coelho 2008).

As coleções encontradas no Nordeste brasileiro têm representação da flora e da fauna marinha própria da região e de regiões adjacentes. A flora é armazenada na forma seca em herbários, alguns dos quais ligados a redes que visam uma maior acessibilidade do público aos acervos e informações, utilizando o meio virtual (INCT Virtual da Flora e dos Fungos). A realidade dos acervos zoológicos para a região é que os mesmos consistem em coleções de porte mediano, pertencentes a Universidades e algumas a Instituições de Pesquisa, mas muitas vezes restritas a um ou poucos grupos, em geral reflexo de interesses específicos de especialistas atuantes ou de linhas de pesquisa institucionais (Magalhães et al. Dados não publicados).

A diversidade dos ecossistemas marinhos no nordeste brasileiro encontra-se representada em mais de 50 coleções dos diferentes tipos de organismos. Em geral estas coleções são pertencentes a Instituições de Ensino Superior e possuem acervos de pequeno a médio porte. Os estados cujas informações sobre seus acervos estão mais acessíveis são a Paraíba, com o LIPY, e a Bahia com o Museu de Zoologia da UFBA. No entanto, a maior parte das coleções não possui ampla divulgação. Alguns estados como o Rio Grande do Norte e Pernambuco possuem Museus com exposições permanentes e são abertos para o público em geral. Contudo, a maioria das coleções são científicas e destinam-se a armazenar mate-

rial proveniente de expedições científicas e exemplares provenientes de trabalhos de conclusão de pós-graduação em diferentes níveis.

Estão representados vertebrados através das coleções ictiológicas do LABOMAR-UFC cuja porção dos elasmobrânquios representa 34% da fauna conhecida de elasmobrânquios para o Ceará e cerca de 15% para o Brasil (Lima & Faria. Dados não publicados; Teixeira et al. Dados não publicados). Também pela coleção ictiológica do Museu Oceanográfico da UFPE que possui 1300 lotes (Francisco et al. Dados não publicados), e pela Coleção Científica Zoológica de Elasmobrânquios da Universidade Federal de Sergipe que possui 212 lotes com 529 espécimes depositados sendo composta por 09 ordens, 17 famílias e 42 espécies representadas; a Coleção Didática do Grupo de Estudos de Elasmobrânquios de Sergipe (GEES) que totaliza 39 lotes, incluindo 15 raias, 4 tubarões e vários órgãos internos desses animais, sendo este acervo formado por arcadas dentárias, denticulos dérmicos (escamas), coluna vertebral, dentes, órgãos (coração, estômago, fígado, intestino), embriões, espécimes inteiros, crânios e nadadeiras. E possuindo também uma coleção fotográfica onde constam 12 lotes de fotografias catalogados na coleção (Pereira & Pereira 2011; Silva et al. dados não publicados).

A coleção de Peixes da UFBA foi iniciada com a Estação de Biologia Marinha da UFBA, hoje extinta, ligada com a SUDENE e o CNPq. A coleção abriga indivíduos provenientes de coletas de marés em Salvador e adjacências, de rios como o Paraguaçu e o Jacuípe, da Baía de Todos os Santos. E passou a ter características regionais com a participação de diversas entidades de apoio e convênios com outras instituições como CNPq, FINEP, CEPEMAR, BAHIA PESCA, PETROBRÁS (Museu de Zoologia da UFBA). Ainda na Bahia a UESC possui a coleção de mamíferos “Alexandre Rodrigues Ferreira”, que possui uma parte destinada aos mamíferos aquáticos a qual, a partir do ano 2000, através de um convênio firmado entre a UESC e o Projeto MAMA, responsável pela fiscalização dos mamíferos marinhos da costa

sul do Estado, passou a receber toda carcaça desses animais contando com vários exemplares da ordem Cetacea. A UESC também possui exemplares provenientes da pesca artesanal em sua coleção de vertebrados (UESC, sd.; Burda & Schiavetti 2008). Por fim, tem-se a Coleção de Peixes do Laboratório de Ictiologia (Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana. Iniciada em 1988, integra o MZUEFS – Museu de Zoologia da Uefs possuindo mais de 13.900 lotes totalizando aproximadamente 50.000 exemplares sendo este acervo composto por indivíduos dulcícolas e marinhos da Bahia, de outros estados brasileiros e outras partes do Mundo (UeFS).

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) também possui uma coleção ictiológica na qual encontram-se depositados espécimes provenientes de coletas de levantamentos sobre a costa paraibana, da região recifal, poças de marés entre outros (Rocha et al. 1998; Rosa et al. 1997). Incluindo também indivíduos provenientes de trabalhos sobre água doce (Torelli et al. 1997) e material referente à costa do Nordeste do Brasil (Ramos & Vasconcelos-Filho 1987/89). A UFAL também possui uma coleção de referência de peixes marinhos ligado ao Laboratório de Ecologia, Peixes e Pesca, a qual possui exemplares referentes à pesca artesanal no litoral alagoano (Rangely et al. 2010). Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte a coleção ictiológica é ligada ao Laboratório de Biologia Pesqueira (Garcia-Júnior. Dados não publicados).

Em relação aos invertebrados é possível encontrar representantes de variados grupos como Plâncton, Cnidários, Poríferos, Moluscos, Crustáceos, Poliquetas, Equinodermos e Ascídias. Existem amostras de plâncton, por exemplo, compoendo a coleção do MOUFPE com 4.000 lotes armazenados na forma úmida. Briozoários estão representados, por exemplo, pela coleção de briozoário da UFBA, a qual consta das espécies de briozoários da Bahia e foi iniciada com as amostras de sedimento superficial da plataforma continental no âmbito do Projeto “Estudo das associações de Briozoários nos sedimentos da costa do Estado da Bahia”. A

coleção abrange espécimes coletados pelos seguintes projetos “Avaliação Ecológica das Populações de Foraminíferos e Briozoários do Atol das Rocas (1990), LEC/ATR; “Briozoários do Complexo Recifal de Abrolhos (1989), LEC/ABR”; “Estudo integrado da sedimentologia e microfauna de briozoários da plataforma continental - REVIZEE CENTRAL (1997), LEC/RVZ”; “Estudo de foraminíferos e briozoários do Litoral dos Municípios de Salvador e Camaçari (1992) (LEC / AREM)”; “Monitoramento ambiental integrado na área de influencia dos emissários submarinos da Cetrel e Tibrás/ Milenium–Itapuã / Guarajuba, (LAMEB 1997-2006)”; e “Análise da estrutura macrobêntica marinha em relação ao sedimento e poluição em um ambiente tropical (Baía de Todos os Santos, BA,1998) LEC/ BTS”. O resultado é um acervo de cerca de 5170 espécimes, abrangendo 38 famílias, 62 gêneros e 103 espécies, distribuídos em 2017 frascos, doados pelo Laboratório de Malacologia do Instituto de Biologia (LAMEB) (Museu de Zoologia da UFBA).

Os cnidários se encontram registrados em algumas coleções como na Universidade Federal Rural de Pernambuco onde existem pelo menos 2 coleções, a do Laboratório de Ambientes Recifais da UFRPE que mantém uma coleção didática utilizada em trabalhos de extensão consistindo em exposições em eventos diversos de peças, secas ou preservadas em formol, etiquetadas com o nome científico e o nome vulgar do animal. E o Museu de Malacologia Prof. Rosa de Lima Silva Melo que também possui em sua coleção didática cnidários (Museu Malacologia – DEPAq). Na UFBA a coleção de cnidários teve início com alguns espécimes oriundos de estudos taxonômicos esta foi acrescida a partir de convênios voltados para estudos de avaliação ambiental, estabelecidos entre a UFBA e CEPEMAR (1992-1993), CETREL (1994) e PETROBRAS (1994-1996) e pelo do Projeto Coleções (1994-1995), financiado pelo CNPQ. O acervo possui 600 lotes de cnidários distribuídos nas classes Hydrozoa, Scyphozoa, Cubozoa e Anthozoa (Museu de Zoologia da UFBA). E outra coleção de cnidários é a lotada

no Laboratório de Invertebrados Paulo Young na UFPB cuja ampliação se deu em decorrência do trabalho sobre fauna associada aos corais Scleractineos. Nela são encontrados entorno de 1099 lotes tombados e 62 espécies identificadas coletados ao longo do litoral brasileiro (LIPY).

No estado da Paraíba a coleção de Porifera se iniciou a partir do ano de 1980. Possui espécimes coletados ao longo da costa do Nordeste brasileiro. Atualmente conta com aproximadamente 700 lotes tombados e 67 espécies identificadas (LIPY).

A UFPE possui uma coleção destinada a diferentes grupos bentônicos entre os quais se encontram as esponjas. Os exemplares que compõem o acervo de porifera foram coletados pelo importante Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE NE-I), através de dragagem pelo Navio Oceanográfico Antares cujo levantamento se estendeu por alguns estados da região Nordeste do Brasil (Santos et al. 1999). Na Bahia, a coleção de poríferos foi iniciada com coletas na zona de entremarés em Salvador, na Baía de Todos os Santos, especialmente na Baía de Aratu com suporte financeiro da antiga SUDENE. A adição de novos exemplares de esponjas calcárias se deu a partir de coletas com dragas no norte e no nordeste do Brasil. A maioria do material foi obtida em coletas realizada por diversas expedições, como Calypso (1961), Canopus (1965-1966), Akaroa (1965), Recife (1966-1967), Saldanha N-NE I (1967), Saldanha N-NE II (1968), Saldanha E-I (1968), Saldanha, Pesca N (1968), Pernambuco (1969), Itamaracá (1969), Saldanha, Geomar I (1969) e Paraíba (1969). Parte do material referente à Baía de Todos os Santos foi obtida via o financiamento de projetos pelo CNPq e na década de 1990 por projetos realizados com suporte financeiro da PETROBRAS (1992; 1994-1996) e em decorrência de trabalhos de consultoria ambiental (CETREL/UFBA). E atualmente a coleção continua a ser acrescida via consultorias sobre a qualidade ambiental e trabalhos de bioprospecção em parceria com a USP. Esta coleção conta com aproximadamente

4.000 exemplares, oriundos de costões rochosos, recifes de coral, praia, manguezal, infralitoral inconsolidado e alguns representantes de ambientes límnicos, em profundidades variando de zero a 70 metros. Há representantes das duas subclasses Calcinea e Calcaronea e representantes de cerca de 11 ordens de Demospongiae (Museu de Zoologia da UFBA).

As coleções malacológicas podem ser encontradas em alguns estados. Em Pernambuco, a UFPE possui uma coleção de moluscos lotada no Museu de Oceanografia onde estão depositados aproximadamente 7.000 lotes de moluscos (Francisco et al. Dados não publicados). Ainda na UFPE, o Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães - Fiocruz-PE também possui uma coleção malacológica vinculada ao Laboratório de Esquistossomose do Departamento de Parasitologia (Fiocruz-PE). Enquanto que a Universidade Federal Rural de Pernambuco possui, vinculado ao Departamento de Pesca, um museu de malacologia (Museu de Malacologia Prof. Rosa de Lima Silva Melo). Este mantém uma coleção didático-científica que abrange não apenas moluscos, mas outros grupos de invertebrados. Os cerca de 45.000 lotes que formam este acervo são provenientes do desenvolvimento de pesquisas e trabalhos de conclusão de cursos de graduação e de pós-graduação. O museu também fornece espaço para a realização de trabalhos de extensão não apenas com a comunidade acadêmica, mas com o público em geral (Museu Malacologia – DEPAq).

Na UFPB a coleção de Moluscos é composta por mais de 3.300 lotes tombados, e mais de 200 espécies identificadas distribuídas entre as diferentes classes de moluscos Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Scaphopoda e Polyplacophora. O acervo possui representantes marinhos, dulcícolas e terrestres. Além dos exemplares do Brasil, a coleção possui espécies de outros países como Estados Unidos, Costa Rica e Uruguai (LIPY).

Na Bahia o acervo de Moluscos foi iniciado com trabalhos sobre levantamento da Malacofauna da Baía de Todos os Santos (BTS) e arredores de Salvador também na

Baía de Aratú. Mais exemplares foram adicionados à coleção com trabalhos realizados com o apoio de instituições como CEPEMAR, PETROBRAS, CETREL, CNPq e FINEP. O acervo é composto por do acervo do Museu de Zoologia da UFBA cerca de 1720 lotes (Bivalvia 1218; Gastropoda 488; Cephalopoda 07; Scaphopoda 01; Polyplacophora 06), somando aproximadamente 18.600 exemplares (Museu de Zoologia da UFBA).

Na Universidade Federal de Sergipe existe a coleção de referência do Laboratório de Invertebrados Marinhos (LABIMAR) do departamento de Biociências onde são encontrados moluscos da costa sergipana e de estados vizinhos. A coleção consta de 94 exemplares distribuídos em 27 famílias e 34 espécies. A coleção possui também espécies provenientes de estados pertencentes a outras regiões como Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro (Cruz e Manso. Dados não publicados).

A coleção Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews possui representantes das classes Gastropoda, Cephalopoda, Bivalvia, Scaphopoda, Caudofoveata e Polyplacophora, provenientes principalmente da região Nordeste, inclui organismos terrestre, marinhos, estuarinos e límnicos. O acervo é formado por aproximadamente 7000 lotes, e possui grande importância por ser um dos maiores no Nordeste brasileiro (CMPHRM).

A coleção do filo Echinodermata do LABIMAR da Universidade Federal de Sergipe, conta com 663 espécimes sendo 44 famílias e 121 espécies, representando cerca de 40% das espécies de equinodermos registradas para a costa brasileira. Estes estão distribuídos em cinco classes: Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea. Os espécimes foram obtidos na costa brasileira e chilena em diversos ecossistemas, da zona entre marés às grandes profundidades. Este material proveniente de coletas no litoral sergipano e adjacência e doado por instituições privadas como Bioconsult Ambiental Ltda., públicas como a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Federal

de Alagoas (UFAL), bem como por instituições internacionais como a Universidade de Concepción (UdeC) no Chile (Prata Oliveira et al. 2010).

A coleção de Echinodermatada UFPB é formada por representantes das cinco classes conhecidas. Possui exemplares coletados ao longo do litoral brasileiro e conta com um acervo de aproximadamente 1.600 lotes tombados e 65 espécies identificadas (LIPY). Em Pernambuco, exemplares de equinodermos referentes ao litoral pernambucano incluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha, podem ser encontrados nas coleções de Referência de Equinodermos do LACMAR (Laboratório de Comunidades Marinhas - Universidade Federal de Pernambuco) e do LEA (Laboratório de Estudos Ambientais - Faculdade de Formação de Professores de Nazaré da Mata - Universidade de Pernambuco) (Lima & Fernandes 2009).

A Coleção de equinodermos da UFBA contém exemplares principalmente da Baía de Todos os Santos e de Salvador, apresentando também organismos de outros estados brasileiros com representantes de todas as classes. A maior parte da coleção é proveniente do desenvolvimento de projetos do próprio Laboratório, mas, também coletados por outros laboratórios parceiros (Museu de Zoologia da UFBA).

A coleção de Echinodermata pertencente ao Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/ICBS), da Universidade Federal de Alagoas possui 16.201 indivíduos distribuídos entre 50 espécies, com 640 registros, incluindo 19 espécies de Ophiuroidea, 14 de Holothuroidea, 8 de Echinoidea, 8 de Asteroidea e uma de Crinoidea (Miranda et al. 2012).

Em relação aos anelídeos, poucas instituições possuem coleção destinada a esse grupo. Em geral as classes de Annelida não estão representadas na coleção de uma mesma instituição, devido aos biótopos que os representantes de cada uma prioritariamente ocupam (Magalhães et al. dados não publicados). No estado da Paraíba a UFPB mantém uma coleção formada principalmente por representantes da classe Polychaeta contando com aproximadamente 1.400 lotes e 90 espécies identificadas, coletadas ao longo

do litoral brasileiro (LIPY). A UFRN também possui uma coleção taxonômica de invertebrados pertencente ao Laboratório de Taxonomia e Zoologia da UFRN (LATFI-DBEZ/UFRN). A coleção de ascídeos do LIPY/UFPB possui espécimes coletados ao longo do litoral do Nordeste do Brasil e conta atualmente com cerca de 310 lotes tombados e 18 espécies. O material de Ascidea depositado na Coleção do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco consiste basicamente dos espécimes estudados por Millar em sua publicação de 1977. Há também nesta coleção algum material coletado em campanhas posteriores e anteriores, mas que não foram incluídos no trabalho de Millar, incluindo material coletado pelo "Calypso" (Lotufo. Dados não publicados).

A coleção de Crustacea do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco é a terceira maior do Brasil e atualmente conta com mais de 15000 lotes tombados. Este material é proveniente de cerca de 25 expedições oceanográficas realizadas a partir da década de 1960, especialmente ao largo da costa das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A ordem Decapoda é a mais bem representada, seguida dos Peracarida. Ainda em Pernambuco, no município de Tamandaré, localizado no Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE existe o Museu do REVIZEE/CEPENE/IBAMA no qual estão depositados crustáceos provenientes do litoral Nordestino coletados pelo Programa de Avaliação dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - REVIZEE. Com coletas realizadas estado do Piauí até a Bahia (Ramos-Porto et al. 2002; Viana et al. 2002).

Na UFRPE existe coleção carcinológica vinculada ao Departamento de Pesca a qual abriga entre outros exemplares, material de profundidade obtido através do programa REVIZEE Norte, realizado entre o Amapá e do Maranhão. No entanto, a coleção abriga também material da região Nordeste (Ramos-Porto et al. 2000; Austregésilo-Filho & Ramos-Porto 1994/95).

Na Bahia, a coleção de crustáceos da UFBA foi reiniciada no ano de 2005,

contando apenas com 70 lotes que compreendem exemplares de Malacostraca e Maxillipoda (Museu de Zoologia da UFBA). A coleção de crustáceos da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus (MZUESC) conta atualmente com cerca de 1000 lotes depositados. E trabalhos de inventários da carcinofauna para a região vêm sendo realizados como o Inventário da Fauna de Crustáceos Decápodos de Ilhéus, Bahia, Brasil – coordenado pelo professor Alexandre Oliveira de Almeida (UESC).

No estado da Paraíba a coleção de Crustacea do LIPY conta com mais de 5.000 lotes tombados, contendo principalmente exemplares capturados ao longo do litoral brasileiro, como também de outras regiões do mundo. Embora o número de coleções biológicas no Nordeste do Brasil seja bastante expressivo, ainda são necessárias várias ações para que a representatividade da biodiversidade dessa região seja adequada. Como grande aliada à conservação da biodiversidade, essas coleções podem desempenhar um papel importante não apenas como seu testemunho, mas, principalmente, na divulgação da ciência para a comunidade em geral e formação de recursos humanos. Além disso, ainda existe uma grande necessidade de melhorar a divulgação destes acervos. Desde sua existência, bem como histórico, e informações por eles geradas. Apesar de a maioria existir há mais de uma década, a acessibilidade aos seus dados é restrita. Uma parte muito pequena, quando comparada à diversidade biológica que estas coleções representam e o esforço científico a elas associado, está disponibilizada a todos através de meios virtuais. Por outro lado, esses dados não são tratados em artigos científicos, ficando a divulgação do estado das coleções ligadas a anais de eventos científicos ou a sites próprios quando estas o possuem.

#### BIODIVERSIDADE NO MAR PROFUNDO: A BACIA DE CAMPOS

A Bacia de Campos localiza-se na região sudeste do Brasil, compreendendo uma área de mais de 100.0002, e localiza-se ao

largo da costa sul do estado do Espírito Santo (próximo à cidade de Vitória, ES) e norte do Rio de Janeiro (até Arraial do Cabo, RJ). É a maior reserva de petróleo em águas brasileiras, produzindo 80% de todo o petróleo do Brasil, e aproximadamente 65% de seus campos exploratórios estão localizados ao largo da costa, a profundidades superiores a 400 m (Senna & Serejo 2008).

A Bacia de Campos é uma área relativamente bem estudada em termos de estrutura de suas comunidades bentônicas de substrato não consolidado. Ela se situa numa área de grande interesse econômico e ecológico, por possuir as maiores reservas petrolíferas do país e por se tratar de uma região de transição entre a fauna e flora tropicais e temperadas (Palacio 1982; Heitor 1996). Na última década, a maior parte do conhecimento sobre as comunidades bentônicas da Bacia de Campos tem sido gerada a partir de estudos coordenados por empresas de petróleo (PETROBRAS 2000, 2001). Entretanto, a maior parte desses estudos foi pontual, abrangendo regiões no entorno de plataformas ou restritas a uma determinada faixa de profundidade. Recentemente, dados obtidos através do Projeto de Caracterização Ambiental das Águas Profundas da Bacia de Campos (Oceanprof), revelaram diferenças importantes na estrutura da macrofauna e meiofauna, tanto verticalmente, entre 1.000 e 2.000 m, como horizontalmente, entre a região norte e sul da Bacia de Campos (PETROBRAS, 2004; Lavrado et al. 2006), sugerindo a existência de uma heterogeneidade ambiental na região. Segundo Lana et al. (1996) a macrofauna da região costeira rasa do Brasil é bem conhecida e diversos estudos abordando tanto a epifauna como a endofauna já foram realizados. Por outro lado, pouco se conhece sobre a biodiversidade das regiões de plataforma externa, talude e planícies abissais, principalmente quando se fala de grupos sem valor comercial de pescado (Senna & Serejo 2008).

A ordem Amphipoda, um grupo de crustáceos peracáridos (que encubam seus ovos e apresentam desenvolvimento direto), é muito diversa e abundante, incluindo aproximadamente

8.000 espécies em quatro subordens: Gammaridea, Ingolfiellidea, Corophiidea e Hyperiidea (Bellan-Santini 1999; Myers & Lowry 2003). Dessas espécies, aproximadamente 80% estão incluídas em Gammaridea e Corophiidea. Os gamarídeos colonizaram uma ampla variedade de ambientes, como, estuários, águas continentais (superficiais e subterrâneas), florestas tropicais e temperadas, zonas costeiras, plataformas continentais, talude e zonas abissais.

Wakabara & Serejo (1998), em seu capítulo do *Catalogue of Crustacea of Brazil*, listaram aproximadamente 150 espécies de Amphipoda registradas até então para o Brasil. Desde então, alguns estudos recentes vêm mostrando que a fauna brasileira de Amphipoda é bem maior que anteriormente amostrada (Serejo & Wakabara 2003; Freire & Serejo 2004; Senna & Serejo 2005, 2007a, b, 2008a, b, 2012a, b; Senna 2009, 2010, 2011; Senna & Souza-Filho 2010, 2011a, b; Souza-Filho & Senna 2009, 2012; Souza-Filho & Serejo 2008, 2010; Souza-Filho et al. 2009). Até o presente momento estima-se que haja aproximadamente 250 espécies de Amphipoda registradas para o Brasil (Serejo, comunicação pessoal).

Recentemente, o Projeto Habitats, coordenado e financiado pela Petrobras, trouxe à tona uma enorme quantidade de espécimes crustáceos peracáridos, dentre estes mais de 1.000 lotes de Amphipoda, provenientes da Bacia de Campos. Dentre esse material, foram identificados mais de 100 morfotipos, dos quais aproximadamente 70% são espécies ainda não descritas para a ciência. Este projeto visou à caracterização ambiental da margem continental sudeste brasileira, analisando as comunidades bentônicas da plataforma continental e do talude da Bacia de Campos.

Além do material do Projeto Habitats, uma grande quantidade de material de Amphipoda, coletado durante diversas campanhas oceanográficas ao longo da costa brasileira, tais como, MBT (mini biological trawl) e ECOSAN, ambos coordenados pelo Instituto Oceanográfico da USP, além das coletas realizadas pelo Navio Oceanográfico Almi-

rante Saldanha, estão atualmente depositados na Coleção de Crustacea do Museu Nacional, UFRJ, ou temporariamente alocados em outras instituições de ensino e pesquisa, para estudo por especialistas. São poucas, no entanto, as instituições que contam com pesquisadores especializados em taxonomia de Amphipoda. Dentre estas podemos exemplificar, além do Museu Nacional, o Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA), o Museu de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e a Universidade Federal de Lavras (UFLA). Dentre este material há centenas de lotes de Amphipoda, além de diversos outros grupos de grande interesse sistemático. A maior parte desse material, no entanto, ainda não foi devidamente analisado e depositado em coleções zoológicas de referência. Isso se deve à enorme escassez de profissionais especializados para a análise, descrição e curadoria deste tipo de material.

O conhecimento da biodiversidade marinha brasileira é uma necessidade estratégica do Governo Federal, no que diz respeito ao Mandado de Jacarta sobre a Diversidade Biológica Marinha e Costeira (UN 1995). A fauna brasileira de Amphipoda, assim como de todos os grupos de invertebrados marinhos, necessita de maiores esforços em estudos de sistemática. A crescente demanda pelo conhecimento da biodiversidade marinha do Brasil para o licenciamento de empreendimentos, ou mesmo monitoramento e conservação de áreas de proteção, faz com que esses trabalhos sejam cada vez mais importantes no cenário científico nacional.

#### IMPORTÂNCIA DO ESTUDO SISTEMÁTICO E CATALOGAÇÃO DOS FÓSSEIS NO BRASIL

Fósseis são restos ou vestígios de organismos que viveram antes de 11 mil anos atrás, ou seja, antes do Holoceno, e foram preservados naturalmente. Os fósseis podem ser representados por partes, muitas vezes as mais resistentes, dos organismos ou por vestígios resultantes de atividades dos organismos (p.ex. pegadas) (Cassab 2010).

Entretanto, organismos que foram preservados naturalmente e que viveram há menos de 11 mil anos são denominados de pseudofósseis. Estes por muitas vezes também são estudados por paleontólogos, principalmente os que trabalham com mamíferos, uma vez que enquanto em busca de inferências sobre a evolução das espécies em nosso planeta, não podemos negligenciar esses organismos.

Como regra geral, organismos fossilizados são raros na natureza, sendo comum que espécies estejam baseadas em apenas um único exemplar, muitas vezes incompleto. A combinação de táxons fósseis e viventes em análise filogenética tem se mostrado de grande importância, uma vez que tem ajudado a resolver alguns problemas que em análises envolvendo apenas grupos estritamente viventes ou fósseis mostravam-se inconsistentes (Gauthier et al. 1988, 2012; Norell & De Queiroz 1991; Norell & Gao 1997). Apesar do grande número de ideias contraditórias acerca de dados ausentes em matrizes filogenéticas (Wilkinson 1995, 2003), como ocorre em análises moleculares e com fósseis, alguns testes estatísticos vêm sendo realizados mostrando que o aumento no número de dados ausentes não diminui a resolução das hipóteses filogenéticas (Wiens 2003, 2006).

O estudo realizado por paleontólogos, envolvendo organismos fósseis, por muitas vezes não está somente relacionado a taxonomia das espécies. Em muitos casos esses organismos nos fornecem inúmeros indícios da história pretérita do nosso planeta. Não apenas com informações sobre paleoambientes, paleoecologia, eventos de grande magnitude, ciclicidade de eventos e extinções. Além disso, o estudo de fósseis tem um grande papel acerca do estudo sobre rochas que contêm petróleo. As empresas petrolíferas investem bastante em pesquisas com microfósseis, pois estes, em muitas vezes, são excelentes organismos para a datação e correlação entre as camadas, por causa da sua grande abundância em rochas sedimentares, rápida evolução e extensa diversidade morfológica, sendo em muitos casos denominados fósseis guias. Por essas características fornecem indícios de pa-

leoambientes e rochas com potencialidade de se encontrar petróleo (Dias-Brito 1989).

Os fósseis, enquanto patrimônio, podem ser tratados de duas maneiras distintas: Uma corresponde à coleta desses organismos para que posteriormente à sua preparação e catalogação sejam incorporados a uma coleção científica ou didática, como em Universidades, Museus e Institutos de Pesquisa; a outra corresponde à preservação dos sítios fossilíferos, ou seja, manutenção das localidades onde os fósseis e/ou icnofósseis foram encontrados (p.ex. Monumento Natural Vale dos Dinossauros em Sousa no Estado da Paraíba) (Leonardi & Carvalho 2002).

Desde seus primeiros achados os fósseis atraem a imaginação e curiosidade dos seres humanos. Esses já foram tratados como imperfeições da natureza e, até hoje, em algumas comunidades, tratados como remédios (Do Carmo et al. 2010; Moura & Albuquerque 2012). No Brasil existem sítios fossilíferos nos quais podemos encontrar fósseis com diferentes idades, excelente qualidade e tipos de preservação em todas as regiões do país (ver <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm>; Schobbenhaus et al. 2002; Winge et al. 2009 para alguns sítios fossilíferos).

Muitos dos sítios fossilíferos localizados em território brasileiro possuem registros de fósseis de grande interesse da comunidade científica nacional e internacional, tendo em vista sua grande importância acerca de estudos sobre a evolução da vida na Terra. São exemplos desses sítios as rochas das formações Crato e Romualdo da Bacia do Araripe, no Nordeste do Brasil, onde se tem registro de paleofauna (principalmente de artrópodes) e paleoflora (gimnospermas e angiospermas) importantíssimos (Maisey 1991; Vianna & Neumann 2002; Kellner 1998; Martill et al. 2007); o Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, importantíssimo para estudos sobre a evolução de mamíferos na América do Sul (Bergqvist et al. 2006); os fósseis da Formação Solimões (Bacia do Acre), Neógeno da Região Amazônica, muito importantes para o estudos sobre a evolução de táxons amazônicos atuais (Horn & Wessling 2010; Horn et al. 2010; Ranzi 2000; Rosseti &

Goes 2004; ver Riff et al. 2010 para uma abordagem acerca da diversidade pretérita e atual de crocodiliformes e tartarugas na Região Amazônica; na Região Sul do País as “florestas petrificadas” do Arenito Mata e os fósseis triássicos de Tetrápodes do Rio Grande do Sul (Sommer & Scherer 2002; Barberena et al. 2002), além de inúmeros outros sítios de relevada importância.

O Comitê do Patrimônio Mundial da UNESCO, do qual o Brasil é membro, possui a Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural. Essa convenção tem como objetivo fundamental o reconhecimento de sítios culturais e naturais em esfera global. Esses sítios devem possuir valor universal, fazendo com que sua proteção seja tratada como de responsabilidade de toda humanidade (ver <http://sigep.cprm.gov.br>). Tendo em vista a quantidade, qualidade e relevância dos sítios fossilíferos brasileiros, aliados ao fato da Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural buscar o reconhecimento de sítios naturais, os quais estão inseridos os sítios geológicos e paleobiológicos, no Brasil está havendo uma mobilização para a preservação de muitos desses sítios (ver <http://sigep.cprm.gov.br>).

A União Internacional das Ciências Geológicas (International Union of Geological Sciences – IUGS) atua em parceria com a UNESCO apoiando à Rede Global de Geoparques (Geoparks Global Network), a qual foi criada em 2004 (Eder & Patzak 2004; Nascimento et al. 2008). Geoparques envolvem áreas geográficas protegidas onde sítios do patrimônio geológico são de especial importância e raridade. Devem, obrigatoriamente, fazer parte de um contexto onde são integrados conceitos relacionados a proteção, educação e desenvolvimento sustentável (Eder & Patzak 2004; Nascimento et al. 2008; ver também <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/geoparks/some-questions-about-geoparks/what-is-a-global-geopark/>).

Desde o lançamento Rede Global de Geoparques, em 2004, até o momento 84 geoparques nacionais, em 27 países, fazem parte dessa rede, são eles: Austrália (1), Áustria (1),

Brasil (1), Canadá (1), China (26), Croácia (1), República Tcheca (1), Finlândia (1), França (3), Alemanha (5), Alemanha / Polônia (1), Grécia (4), Hungria / Eslováquia (1), Islândia (1), Irã (1), Irlanda (3), Itália (7), Japão (5), Coreia (1), Malásia (1), Noruega (2), Portugal (2), Romênia (1), Espanha (6), Reino Unido (6) e Vietnã (1). No Brasil, até o momento o único geoparque incorporado pela UNESCO à Rede Global de Geoparques é o Geoparque Araripe, no estado do Ceará. Este geoparque, criado por iniciativa do governo do estado do Ceará, em parceria com a Universidade Regional do Cariri, estende-se por mais de 5.000 km<sup>2</sup> (Nascimento et al. 2008; ver também <http://geoparkararipe.org.br>). Além do Geoparque Araripe, existem no Brasil outras propostas de geoparques. Essas propostas devem ser submetidas a Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP - ver <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm>; Schobbenhaus et al. 2002; Winge et al. 2009). Como exemplo da importância da geodiversidade brasileira, sua preservação e de sua relevância em estudos sobre a evolução da vida no nosso planeta, mencionaremos, de maneira breve, alguns estudos e achados que conferem as rochas das formações Crato e Romualdo do Grupo Santana da Bacia do Araripe o status de um dos mais importantes depósitos fossilíferos do Brasil e do Mundo. A Bacia do Araripe localiza-se na região nordeste do Brasil entre os Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (Maisey 1991; Neumann & Cabrera 1999; Valença et al. 2003; Oliveira et al. 2011). A feição geomorfológica principal desta área é a Chapada do Araripe. Esta Bacia engloba dois dos mais importantes, se não os mais importantes depósitos fossilíferos noticiados no Brasil, as formações Crato e Romualdo. Essas unidades litoestratigráficas são mundialmente famosas pela enorme concentração de fósseis e o excelente estado de preservação destes, fazendo com que essas formações sejam consideradas como duas assembléias Fossil-Lagerstätten distintas (assembléias fossilíferas que apresentam grande quantidade e excelente preservação de fósseis).

O Grupo Santana da Bacia do Araripe é subdividido em cinco formações, que da base para o topo constituem as formações Rio da Batateira, Crato, Ipubi, Romualdo e Arajara. As formações Crato e Romualdo apresentam fósseis mundialmente famosos, nos quais os fósseis tendem a serem preservados compactados no primeiro e no segundo os fósseis normalmente se encontram preservados em três dimensões, sendo comum a preservação de tecido mole (Martill 1988; Campos & Kellner 1997; Kellner & Campos 1998).

Em termos de riqueza fossilífera, as rochas da formação Crato são mais ricas em artrópodes, apresentando aproximadamente 335 espécies. Também são encontrados nessas rochas restos de plantas, microfósseis, anfíbios anuros, pterossauros, lagartos contendo impressão de tecido mole, crocodilomorfos de pequenas dimensões, tartarugas, além de alguns registros de penas (Bonfim & Marques 1997; Figueiredo et al. 2011; Kellner 1998; Kellner et al. 1994; Oliveira & Romano 2007; Salisbury et al. 2003; Sayão et al. 2011; Simões 2012). Comparativamente, a fauna de vertebrados fósseis da Formação Romualdo é mais rica, reunindo principalmente peixes, além de tartarugas, inúmeros exemplares de pterossauros, alguns dinossauros e, mais raramente, crocodilomorfos (Maisey 1991; Kellner & Campos 2000).

Toda essa diversidade possui uma enorme relevância, pois muitos dos fósseis coletados nos depósitos da Bacia do Araripe servem como ferramentas para datações relativas, correlação entre depósitos, análises filogenéticas, estudos biogeográficos (p.ex.: Gaffney et al. 2006; Romano & Azevedo 2006). Além disso, esses fósseis auxiliam no entendimento sobre a biota local em tempos pretéritos e como esses foram afetados por eventos que ocorreram. Trabalhos que ilustram bem esse cenário para os fósseis provenientes dos depósitos da Bacia do Araripe são os que correlacionam os depósitos do Nordeste do Brasil com os do Noroeste da África, possibilitando aos pesquisadores realizarem inferências sobre os eventos de separação dos continentes (Berthou 1990). Estudos sobre biogeografia utilizam os

fósseis desse depósito, mostrando a importância desses para inferências sobre a origem e distribuição de espécies (Romano & Azevedo 2006). Muitos fósseis permitem aos cientistas informar há quanto tempo uma determinada linhagem evolutiva está presente no planeta. Esses fósseis são de grande importância para estudos moleculares sobre a evolução, pois determinam um tempo mínimo de diversificação entre linhagens evolutivas, tornando os fósseis objetos primordiais para essas análises (p. ex. Shaffer et al. 1997; Gauthier et al. 2012). Outro ponto importante é quando se discute a conservação de determinados grupos zoológicos. Tomemos as tartarugas marinhas como exemplo. No Brasil, o Projeto TAMAR desenvolve pesquisas de conservação e protege as tartarugas marinhas há décadas (ver <http://www.tamar.org.br/>). Esse tipo de abordagem é muito importante para a conservação desse grupo no Brasil. Um ponto importante que une os fósseis da Bacia do Araripe ao TAMAR é o fato da tartaruga marinha mais antiga que se tem conhecimento no mundo ser procedente das rochas da Formação Romualdo - *Santanachelys gaffneyi* Hirayama, 1998.

Segundo Hirayama (1998) as características apresentadas por essa espécie fóssil permitem afirmar que a linhagem das tartarugas marinhas atuais está presente nos oceanos há pelo menos 110 milhões de anos. Tendo em vista todas as informações que o registro fossilífero pode fornecer aos pesquisadores, fica evidente a importância do estudo desses organismos, sejam eles para fins econômicos (p. ex.: indústria do petróleo) ou para ajudar a entender a evolução da vida na Terra. Em muitos países no mundo existem medidas de proteção para o conteúdo geológico e paleontológico. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 assegura medidas de proteção a Geodiversidade no país, através dos Artigos 23, 24 e 216. Esses artigos deixam claro a competência da União, Estados, Distrito Federal e municípios no que se trata de proteção do meio ambiente. Além disso, o Artigo 216 define que os bens de natureza imaterial e material constituem o patrimônio cultural brasileiro, incluindo os sítios de valor histórico,

paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico nesse contexto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biodiversidade brasileira é extremamente elevada, apresentando altos níveis de diversidade, principalmente com relação a grandes formações como o bioma Mata Atlântica, um dos principais hotspots do mundo. Outros ambientes, como o mar profundo na costa brasileira, apresentam níveis de endemismo com valores impressionantes, como observado em campanhas oceanográficas na Bacia de Campos, onde alguns grupos taxonômicos foram compostos por 70% de espécies ainda não descritas para a ciência. Este último dado, no entanto, reflete a extrema escassez de material humano especializado para o estudo da biodiversidade.

Durante todo o século XIX e grande parte do século XX, os trabalhos taxonômicos contavam com grande apoio por parte da comunidade científica. No entanto, a partir dos anos 80, com a popularização dos estudos em biologia molecular, a taxonomia perdeu muito espaço e visibilidade. Hoje em dia, tornou-se comum um periódico científico estabelecer em seu escopo que não mais aceita trabalhos meramente taxonômicos.

Aliado ao desinteresse da comunidade científica pela “simples” taxonomia, seja botânica ou zoológica, há um problema muito maior, de conseqüências catastróficas, o desrespeito pela Natureza e a crescente degradação ambiental. A crise da taxonomia tornou-se a crise da biodiversidade, uma vez que, diariamente, diversos ambientes são completamente devastados sem que sua fauna e flora tenham sido levantadas e catalogadas. Muitas espécies podem, nesses casos, ser extintas mesmo antes de serem descobertas pela ciência. Como citado por Alho (2008), o valor científico da biodiversidade motiva a investigação e o aumento do conhecimento, desde inventários faunísticos e florísticos, até a geração de instrumentos intelectuais necessários à inovação tecnológica.

Felizmente, o Brasil parece estar tentando contornar esse problema. Diver-

sas agências de fomento vêm lançando editais específicos para projetos de taxonomia, formação de pessoal especializado e reestruturação de centros de pesquisa. Outra iniciativa muito importante é a descentralização da produção científica, com o incentivo à pesquisa nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil. No entanto, muito ainda precisa ser feito. A política ambiental brasileira precisa ser amplamente discutida, de forma transdisciplinar, objetivando-se genuinamente a conservação da biodiversidade brasileira, suas matrizes e seus representantes amostrais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer às seguintes agências de fomento pelo suporte financeiro cedido aos autores: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Dois autores (LFA; CJRS) também receberam suporte financeiro do Núcleo de Pesquisa do Centro Universitário de Volta Redonda (NUPE-UniFOA). Os autores também gostariam de agradecer a todos os docentes e discentes do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO) que compuseram a comissão organizadora do 1º Simpósio de Biotecnologia e Biodiversidade, o qual originou a elaboração deste manuscrito. A contribuição prestada pelos revisores foi imprescindível para a melhoria deste manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHARD F, EVA HD, STIBIG H, MAY-AUX P, GALLEGO J, RICHARDS T AND MALINGREAU J. 2002. Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 297: 999-1002.

- ALHO CJR. 2008. The value of biodiversity. *Brazilian Journal of Biology* 68(4, Suppl.): 1115–1118.
- ALLAN JD AND FLECKER AS. 1993. Biodiversity conservation in running waters. *Bioscience* 43: 32–43.
- ALMEIDA AO AND COELHO PA. 2008. Estuarine and marine brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from Bahia, Brazil: checklist and zoogeographical considerations. *Latin American Journal of Aquatic Research* 36(2): 183–222
- ANDRADE-LIMAD. 1981. The caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica* 4: 149–163.
- ANGERMEIER PL AND KARR JR. 1983. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. *Environmental Biology of Fishes* 9: 117–135.
- AULER AS, RUBBIOLI E AND BRANDI R. 2001. As grandes cavernas do Brasil. Grupo Bambuí de Pesquisas Espelológicas. 277pp.
- AUSTREGESILIO-FILHO PT AND RAMOS-PORTO M. 1994/95. Crustáceos decápodos coletados nos recifes da praia do Paiva-PE. *Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco* 23: 191–198
- BAHIA GR AND FERREIRA RL. 2005. Influência das características físico-químicas e da matéria orgânica de depósitos recentes de guano de morcegos na riqueza e diversidade de invertebrados de uma caverna calcária. *Revista Brasileira de Zoociências* 7(1): 165–180.
- BAILLIEJEM, HILTON-TAYLOR CANDSTUART SN. 2004. A Global Species Assessment. The IUCN Species Survival Commission: 191.
- BARBERENA MC, HOLZ M, SCHULTZ CL AND SCHERER CMS. 2002. Tetrápodes Triássicos do Rio Grande do Sul - Vertebrados fósseis de fama mundial. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M.L.C. (Eds.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP). 1: 11–22.
- BATISTA DCL, COSTA MSB, BITTENCOURT FFB, FILHO OMN, SANTOS RF-SAND COSTA JAL. 2012. Monitoramento e Degradação Ambiental em Área Rural na Amazônia: Estudo de caso do Imóvel Rural Manaquiri nos Municípios De Careiro/Manaquiri. *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*, Recife - PE, 06- 09 de Maio de 2012: 1–9.
- BAUMGARTNER A AND REICHEL E. 1975. *The World Water Balance*. Elsevier, 177p.
- BELLAN-SANTINI D. 1999. Ordre des amphipodes (Amphipoda Latreille, 1816). 93–176. In: *Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie*. Tome VII, Fascicule III. A Crustacés Péracarides. *Mémoires de l'Institut Océanographique*, Monaco 19: 1–450.
- BERGQVIST LP, MOREIRA AL AND PINTO DR. 2006. Bacia de São José de Itaboraí 75 anos de História e Ciência. Serviço Geológico do Brasil - CPRM. Rio de Janeiro, 84p.
- BERNARDI LFO, PELLEGRINI TG AND FERREIRA RL. 2012. New species of *Neoteneriffiola* (Acari: Trombidiformes: Teneriffiidae) from Brazilian caves: geographical distribution and ecological traits. *International Journal of Acarology*, 38: 410–419.
- BERNARDI LFO, ZACARIAS MS, SILVA MS AND FERREIRA RL. 2009. Ácaros cavernícolas do Brasil: uma observação preliminar sobre a ocorrência e distribuição das famílias. *Mundos Subterrâneos*, 20: 5–13.
- BERTHOU PY. 1990. Le bassin d'Araripe et les petit bassins intracontinentaux voisins (N. E. du Brésil): formation et evolution dans le

- cadre de l'ouverture de l'Atlantique Equatorial. Comparaison avec les bassins Ouest-Africains situés dans le même contexte. In: Campos, D.A.; Viana, M.S.S.; Brito, P.M. & Beurlen, G. (Eds), Atas do simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste. 113–134.
- BONFIM Jr FC AND MARQUES RB. 1997. Um novo Lagarto do Cretáceo do Brasil (Lepidosauria, Squamata, Lacertília – Formação Santana, Aptiano da Bacia do Araripe). Anuário do Instituto de Geociências 20: 233–240.
- BOWKER GC. 2000. Work and information practices in the sciences of biodiversity. In: 26 International conference on very large data bases 693-696.
- BRAZIL, T.K. & PORTO T.J. 2011. Os escorpiões. Bahia, EDUBA, 83 p.
- BUNN SE AND ARTHINGTON AH. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. Environmental Management 30(4): 492–507.
- BURDACLANDSCHIAVETTIA. 2008. Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial. Revista da Gestão Costeira Integrada 8(2):149-168.
- CAMPOS DA AND KELLNER AWA. 1997. Short note on the first occurrence of Tapejaridae in the Crato Member (Aptian), Santana Formation, Araripe Basin, Northeast Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 66: 253.
- CARDINALE BJ, DUFFY JE, GONZALEZ A, HOOPER DU, PERRINGS C, VENAIL P, NARWANI A, MACE GM, TILMAN D, WARDLE DA, KINZIG AP, DAILY GC, LOREAU M, GRACE JB, LARIGAUDERIE A, SRIVASTAVA DS AND NAEEM S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, 486: 59-67.
- CARDOSO GM, BUENO AAP AND FERREIRARL. 2011. A new trogloditic species of *Hyalella* (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae) from Southeastern Brazil. Nauplius, 19: 17-26.
- CASSAB RCT. 2010. Objetivos e Princípios. In: Carvalho, I.S. (Ed.) Paleontologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. v. 01: 3–11.
- CASTELLETTI CHM, SILVA JMC, TABARELLI M AND SANTOS AMM. 2005. Quanto ainda resta da caatinga? Uma estimativa preliminar. In: Leal, I.R.; Silva, J.M.C & Tabarelli, M. (Eds.), Ecologia e conservação da Caatinga. Ed. Universitária UFPE, 2ºed, 822 p.
- CHAPIN FS, ZAVALA ES, EVINER VT, NAYLOR RL, VITOUSEK PM, REYNOLDS HL, HOOPER DU, LAVOREL S, SALA OE, HOBBIE SE, MACK MC AND DÍAZ S. 2000. Consequences of changing biodiversity. Nature 405: 234-242.
- CI. 2012. Conservation International. Disponível em <<http://www.conservation.org/Pages/default.aspx>>. Acessado em 10/06/2012.
- CMPHRM. Coleção Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews. Disponível em: <[http://slink.cria.org.br/col\\_info?criaLANG=pt&id=CMPHRM](http://slink.cria.org.br/col_info?criaLANG=pt&id=CMPHRM)>. Acesso em: 23 jul.2012.
- CODDINGTON JA AND LEVI HW. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). Annual Review of Ecology and Systematics 22: 565-592.
- COELHO PA, ALMEIDA AO AND BEZERRA LEA. 2008. Checklist of the marine and estuarine Brachyura (Crustacea: Decapoda) of northern and northeastern Brazil. Zootaxa 1956: 1–58.
- COELHO-SANTOS MA AND COELHO PA. 1995. Sazonalidade da ocorrência de crustáceos decápodos no litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. Boletim Técnico-Científico do CEPENE 3 (1): 81-110.

- COVICH AP. 1988. Geographical and historical comparisons of Neotropical streams: biotic diversity and detrital processing in highly variable habitats. *Journal of the North American Benthological Society* 7: 361–386.
- CRACRAFT J. 1985. Historical biogeography and patterns of differentiation within the South America avifauna. Areas of endemism. *Ornithological Monographs* 36: 49–84.
- CRUZ ACCL AND MANSO CLC. 2010. Inventário dos moluscos marinhos da coleção de referência LABIMAR/UFS. In: 62<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC 2010 25-30/07/10 Natal-RN.
- CULVER DC AND PIPAN T. 2009. The biology of caves and other subterranean habitats. Library of Congress. Cataloging in Publication Data, Oxford University Press, Oxford.
- CULVER DC AND WILKENS H. 2000. Critical review of relevant theories of the evolution of subterranean animals. In: *Ecosystems of the World Vol. 30: Subterranean Ecosystems* (H. Wilkens, D.C. Culver e W.F. Humphreys Eds.). Elsevier Press, Amsterdam, p. 381-397.
- DANTAS-TORRES F, VENZAL JF, BERNARDI LFO, FERREIRA RL, ONOFRIO VC, MARCILI A, BERMÚDEZ SE, RIBEIRO AF, BARROS-BATTESTI DM AND LABRUNA MB. 2012. Description of a new species of bat-associated Argasid tick (Acari: Argasidae) from Brazil. *Journal of Parasitology* 98: 36-45.
- DESSEN EMB, ESTON VR, SILVA MS, TEMPERINI-BECK MT AND TRAJANO E. 1980. Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura* 32(6): 714-725.
- DIAS-BRITO D. 1989. A micropaleontologia na indústria do petróleo. *Revista Brasileira de Geociências* 19: 256–259.
- DO CARMO DA, CARVALHO IS, SANTUCCI RM AND SILVA MA. 2010. Jazigos Fossilíferos do Brasil: Legislação e Cooperação Científica Internacional. In: Carvalho, I.S. (Ed.) *Paleontologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1: 561–596.
- DOBSON AP, BRADSHAW AD AND BAKER AJM. 1997. Hope for the future: restoration ecology and conservation biology. *Science*, 277: 515–522.
- DREYFUS A, WALS AEJ AND VAN WEELIE D. 1999. Biodiversity as a postmodern theme for environment education. *Canadian Journal of Environment Education* 4: 155–175.
- DUDGEON D, ARTHINGTON AH, GESSNER MO, KAWABATA Z, KNOWLER DJ, LEVEQUE C, NAIMAN RJ, PRIEUR-RICHARD A, SOTO D, STIASSNY MLJ AND SULLIVAN CA. 2006. Freshwater Biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* 81: 163-182.
- EDER FW AND PATZAK M. 2004. Geoparks – geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes* 27: 162–164.
- ENGEL AS. 2005. Chemoautotrophy. In: *Encyclopedia of caves* (eds D. C. Culver e W. B. White). Elsevier Academic Press, California, p. 90-102.
- FEARNSIDE PM. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates and Consequences. *Conservation Biology* 19(3): 680-688.
- FEKETE B, VÖRÖSMARTY CJ AND GRABS W. 1999. “Global, Composite Runoff Fields Based on Observed River Discharge and Simulated Water Balance.” *World Meteorological Organization Global Runoff Data Center Report No. 22*. Koblenz, Germany: WMO-GRDC.

- FERREIRA RL AND HORTA LCS. 2001. Natural and human impacts on invertebrate communities in Brazilian caves. *Revista Brasileira de Biologia* 61(1): 7-17.
- FERREIRA RL AND MARTINS RP. 1998. Diversity and distribution of spiders associated with bat guano piles in Morrinho cave (Bahia State, Brazil). *Biodiversity & Distribution* 4: 235-241.
- FERREIRA RL AND MARTINS RP. 1999. Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. *Tropical Zoology* 12: 231-52.
- FERREIRA RL AND MARTINS RP. 2001. Cavernas em risco de 'extinção'. *Ciência Hoje* 29: 20-28.
- FERREIRA RL, PROUS X, BERNARDI LFO AND SILVA MS. 2010. Fauna subterrânea do Estado do Rio Grande do Norte: caracterização e impactos. *Revista Brasileira de Espeleologia* 1: 25-51.
- FERREIRA RL, SOUZA MFVR, MACHADO EO AND BRESOVIT AD. 2011. Description of a new *Eukoenuenia* (Palpigradi: Eukoenueniidae) and *Metagonia* (Araneae: Pholcidae) from Brazilian caves, with notes on their ecological interactions. *The Journal of Arachnology* 39: 409-419.
- FERREIRA RL. 1998. Ecologia de comunidades cavernícolas associadas a depósitos de guano de morcegos. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre da Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil.
- FERREIRA RL. 2004. A medida da complexidade ecológica e suas aplicações na conservação e manejo de ecossistemas subterrâneos. Tese de Doutorado, UFMG, Belo Horizonte, 161p.
- FERREIRA RL. 2005. A vida subterrânea nos campos ferruginosos. *O Carste* 17(3): 106-115.
- FIGUEIREDO RG, MOREIRA JKR, SARAIVA AAF AND KELLNER AWA. 2011. Description of a new specimen of *Susisuchus anatoceps* (Crocodylomorpha: Mesoeucrocodylia) from the Crato Formation (Santana Group) with comments on Neosuchia. *Zoological Journal of the Linnean Society* 163: 273-288.
- FIGUEIREDO RG. Laboratório de Esquistossomose e do Serviço de Referência em Esquistossomose. Disponível em: <[http://www.cpqam.fiocruz.br/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=178](http://www.cpqam.fiocruz.br/index.php?option=com_k2&view=item&id=178)>. Acesso em: 13 Ago. 2012.
- FRA. 2010. Global Forest Resources. Disponível em <<http://www.fao.org/>>. Acessado em 19/06/2012.
- FRANCISCO JA, TENÓRIO DO AND BARROS JCN. 2012. Specimens of the family Arcidae (Bivalvia: Mollusca) deposited in the Oceanography Museum of the Universidade Federal de Pernambuco (Brazil). In: Geosciences Meeting Brazil - Texas A&M University: science and education internationalization. Porto de Galinhas, 2012.
- FREIRE PR AND SEREJO CS. 2004. The genus *Trischizostoma* (Crustacea: Amphipoda: Trischizostomidae) from the Southwest Atlantic, collected by the REVIZEE Program. *Zootaxa*, 645: 1-15.
- GAFFNEY ES, TONG H AND MEYLAN PA. 2006. Evolution of the Side-Necked Turtles: The Families Bothremydidae, Euraxemydidae, and Araripemydidae. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 300: 1-698.
- GARCIA-JÚNIOR J. 2006. Inventário das espécies de peixes da costa do Estado do Rio Grande do Norte e aspectos zoogeográficos da ictiofaunarecifa do Oceano Atlântico. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Biociências. Departamento de Oceanografia e Limnologia. Programa de Pós-Graduação em Bioecologia Aquática.

- GAUTHIER JA, KLUGE AG AND ROWE T. 1988. Amniote phylogeny and the importance of fossils. *Cladistic* 4: 105–209.
- GIBERT J AND DEHARVENG L. 2002. Subterranean ecosystems: a truncated functional biodiversity. *BioScience* 52: 473–481.
- GINÉS A AND GINÉS J. 1992. Les Coves del Drac (Manacor, Mallorca). Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins* 17/18: 5-20.
- GLEICK PH. (ed.) 1993. *Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources*. Oxford University Press, New York.
- GOMES FTMC, FERREIRA RL AND JACOBI C. 2000. Comunidade de Artrópodes de uma Caverna Calcária em Área de Mineração: Composição e Estrutura. *Revista Brasileira de Zoociências* 2(1): 77-96.
- HAFFER, J. 1985. Avian zoogeography of the Neotropical lowlands. *Ornithological Monographs* 36: 113–146.
- HARRISON AD AND RANKIN JJ. 1975. Forest litter and stream fauna on a tropical island, St. Vincent, West Indies. *Verhandlungen der internationalen vereingung für theoretische und angewandte Limnologie* 19: 1736–1745.
- HAWKINS CP, NORRIS RH, HOGUE JN AND FEMINELLA JW. 2000. Development and evaluation of predictive models for measuring biological integrity in streams. *Ecological Applications* 10: 1456–1477.
- HAWKINS CP, OLSON JR AND HILL RA. 2010. The reference condition: predicting benchmarks for ecological and water-quality assessments. *Journal of the North American Benthological Society* 29(1): 312–343.
- HEITOR SR. 1996. Composição e distribuição de Echinodermata na plataforma continental da região da Baía de Campos, RJ, Brasil. IO-USP. Dissertação de Mestrado, São Paulo. 121 p.
- HERBÁRIO ASE. Disponível em: <<http://herbarioase.ufs.br/>>. Acesso em: 24 jul.2012.
- HERNANDES FA, BERNARDI LFO AND FERREIRA RL. 2011. Snout mites from caves in Brazil, with description of a new species. *Journal of Natural History* 45: 799-812.
- HIRAYAMA R. 1998. Oldest known sea turtle. *Nature* 392: 705–708.
- HOORN C AND WESSELINGH F. 2010. Amazonia, Landscape and Species Evolution: A Look into the Past. Amazonia, Landscape and Species Evolution: A Look into the Past. 1ed . London: Wiley-Blackwell Publishing. 448p.
- HOORN C, WESSELINGH FP, STEEGE HT, BERMUDEZ MA, MORA A, SEVINK J, SANMARTIN I, SANCHEZ-MESEGUER A, ANDERSON CL, FIGUEIREDO JP, JARAMILLO C, RIFF D, NEGRI FR, HOOGHMSTRA H, LUNDBERG J, STADLER T, SARKINEN T AND ANTONELLI A. 2010. Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science* 330: 927–931.
- HOWARTH. 1983. Ecology of cave arthropods. *Annual Review of Entomology* 28: 365-389.
- HUGHES RM, LARSEN DP AND OMERNIK JM. 1986. Regional reference sites: a method for assessing stream potentials. *Environmental Management* 10: 629–635.
- HYNES HBN. 1971. Zonation of the invertebrate fauna in a West Indian stream. *Hydrobiologia* 38: 1–8.
- IBGE. 2012. Área Territorial. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#geociencias](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#geociencias)>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

- ILLIES J. 1964. The invertebrate fauna of the Huallaga, a Peruvian tributary of the Amazon river, from the source down to Tingo Maria. *Verhandlungen der internationalen vereingung für theoretische und angewandte Limnologie* 15: 1077–1083.
- INCT VIRTUAL DA FLORA E DOS FUNGOS (Brasil). *Herbário Virtual*. Disponível em: <<http://inct.florabrasil.net/>>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- INPE/IBAMA. 2012. Prodes - Programa de desmatamento da Amazônia – Monitoramento da floresta amazônica por satélite. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/deter/nuvens.php>>. Acessado em: 20 de junho de 2012.
- JONES FC. 2008. Taxonomic sufficiency: the influence of taxonomic resolution on freshwater bioassessments using benthic macroinvertebrates. *Environmental Reviews* 16: 45–69.
- KELLNER AWA AND CAMPOS DA. 1998. Archosaur soft tissue from the Cretaceous of the Araripe Basin, Northeastern Brazil. *Boletim do Museu Nacional, nova série, Geologia* 42: 1–22.
- KELLNER AWA AND CAMPOS DA. 2000. Brief review of dinosaur studies and perspectives in Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 72: 509–564.
- KELLNER AWA, MAISEY JG AND CAMPOS DA. 1994. Fossil down feather from Lower Cretaceous of Brazil. *Paleontology* 37: 489–492.
- KELLNER, AWA. 1998. Panorama e Perspectiva do Estudo de Répteis Fósseis no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 70: 647–676.
- KOENING ML, ESKINAZI-LEÇA E, NEUMANN-LEITÃO S AND MACÊDO SJ. 2002. Impactos da construção do Porto de Suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do Rio Ipojuca (Pernambuco-Brasil). *Acta Botanica Brasílica* 16(4): 407–420.
- KREMEN C, COLWELL RK, ERWIN TL, MURPHY DD, NOSS RF AND SAN-JAYAN MA. 1993. Terrestrial arthropod assemblages – their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7, 796–808.
- KURY AB. 2003. Annotated catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones). *Revista Ibérica de Aracnología*, vol. especial monográfico 1: 1–337.
- LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS PAULO YOUNG (LIPY). Coleções. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/lipyufpb/colecoes>>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS PAULO YOUNG (LIPY). Estudando a biodiversidade, formando taxonomistas e filogeneticistas. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/lipyufpb/colecoes>>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- LACERDA SR, KOENING ML, NEUMANN-LEITÃO S AND FLORES-MONTES MJ. 2004. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá – Pernambuco – Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 64(1): 81–94.
- LANA PC, CAMARGO MG, BROGIM RA AND ISAAC VJ. 1996. O Bentos da Costa Brasileira. *Avaliação Crítica e Levantamento bibliográfico (1858-1996)*. Programa REVIZEE. MMA/CIRM/FEMAR, RJ, 431p.
- LANDRES PB, VERNER J AND THOMAS JW. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: a critique. *Conservation Biology* 2 316–328.
- LAVRADO HP, CAMPOS LS, CURBELO-FERNANDEZ MP AND FALCÃO AP. 2006. Macrofauna community structure at Campos Basin continental slope, Southeast Brazil. 11th International Deep-Sea Biology Symposium, Southampton, UK, 9-14/07/2006. Book of Abstracts, p. 130.

- LEAL IR, SILVA JMC, TABARELLI MAND LACHER TE. 2005. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. *Megadiversidade* 1(1), 139-146.
- LEONARDI G AND CARVALHO IS. 2002. Icnofósseis da Bacia do Rio do Peixe, PB: O mais marcante registro de pegadas de dinossauros do Brasil. In: SCHOBENHAUSC, CAMPOS DA, QUEIROZ ET, WINGE M, BERBERT-BORN MLC (Eds.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 01: 101–111.
- LEWINSOHN TM (Org.). 2006. Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade Biológica Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente 2: 526 p.
- LEWINSOHN TM AND PRADO PI. 2005. How many specie sare there in Brazil? *Conservation Biology* 19 (3), 619-624.
- LIENHARD C, CARMO TO AND FERREIRA RL. 2010. A new genus of Sensitibillini from Brazilian caves (Psocodea: Psocoptera: Prionoglariidae). *Revue Suisse de Zoologie* 117: 611-635.
- LIMA EJB AND FERNANDES MLB. 2009. Diversidade de equinodermos (Echinodermata) no Estado de Pernambuco (Brasil). *Revista Brasileira de Zoociências* 11 (1): 55-63.
- LIMA EVS AND FARIA VV. 2008. Coleção icnológica do Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR, UFC: Elasmobranchii. In: VI Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios UFC – LABOMAR – Fortaleza (CE).
- LOTUFO, T. M. C. 2002. Ascidiacea (Chordata: Tunicata) do litoral tropical brasileiro. Tese (Doutorado)-Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia. 183 p.
- MACHADO EO, FERREIRA RL AND-BRESCOVIT AD. 2011. A new troglomor-  
phic *Metagonia* Simon 1893 (Araneae, Pholcidae) from Brazil. *Zootaxa* 3135: 59-62.
- MACHADO SF, FERREIRA RL AND MARTINS RP. 2001. Aspects of the population ecology of *Goniosoma* sp. (Arachnida, Opiliones, Gonyleptidae) in limestone caves in South-eastern Brazil. *Tropical Zoology* 16: 13-31.
- MACHADO ABM, DRUMMOND GM AND PAGLIA AP. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA, Brasília, DF e Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- MAGALHÃES C, KURY AB, BONALDO AB, HAJDU E AND DESIMONE LRL. Coleções de invertebrados do Brasil. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ColecoesdeInvertebradosMagalhaesBonaldoKury-Hadju.pdf>>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- MAISEY JG. 1991. Santana Fossils: An Illustrated Atlas. T. F. H. Publications, Neptune, New Jersey, 459 p.
- MARINONI L AND PEIXOTO AL. 2010. As coleções biológicas como fonte dinâmica e permanente de conhecimentos sobre biodiversidade. *Ciência e Cultura: Artigos e Ensaios* 62(3): 54–57.
- MARQUES AC AND LAMAS CJE. 2006. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. *Papéis Avulso de Zoologia* 46: 139–174.
- MARTILL DM, BECHLY G AND LOVERIDGE RF. 2007. The Crato Fossil Beds of Brazil - Window into an Ancient World. Cambridge University Press, 657p.
- MARTILL DM. 1988. Preservation of Fish in the Cretaceous Santana Formation of Brazil. *Paleontology* 31: 1–18.
- MARTINS FM. 2011. Historical biogeography of the Brazilian Atlantic forest and the Carnaval–Moritz model of Pleistocene refugia: what

- do phylogeographical studies tell us? *Biological Journal of the Linnean Society* 104: 499–509.
- MELLO RLS. Museu de Malacologia Prof. Rosa de Lima Silva Melo. Disponível em: <<http://www.depaq.ufrpe.br/Museu/malacologia.htm>>. Acesso em: 23 de julho de 2012.
- MILLARRH. 1977. Ascidians (Tunicata: Ascidiacea) from the Northern and Northeastern Brazilian Shelf. *Journal of Natural History* 11: 169–223.
- MIRANDA ALS, LIMA, MLF, SOVIERZOSKI HHE AND CORREIA MD. 2012. Inventário da coleção de Echinodermata da Universidade Federal de Alagoas. *Biota Neotropica* 12(2): 135–146.
- MIRANDA GS AND GIUPPONI APL. 2011. A new synanthropic species of *Charinus* Simon, 1892 from Brazilian Amazonia and notes on the genus (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *Zootaxa* 2980: 61–68.
- MITTERMEIER RA. 1988. Primate diversity and the tropical forest: Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. In: WILSON, E. O. (ed.). *Biodiversity*. Washington D.C.: National Academy Press. p. 145–154.
- MITTERMEIER RA, MYERS N AND MITTERMEIER CG. 2000. *Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Mexico City: CEMEX.
- MMA. 2002. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga*. Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento, Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas e EMBRAPA/Semi-Árido. Brasília, DF, 36 p.
- MORITZ C, RICHARDSON KS, FERRIER S, MONTEITH GB, STANISIC J, WILLIAMS SE AND WHIFFIN T. 2001. Biogeographical concordance and efficiency of taxon indicators for establishing conservation priority in a tropical rainforest biota. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 268: 1875–1881.
- MOURA GJB AND ALBUQUERQUE UP. 2012. The First Report on the Medicinal Use of Fossils in Latin America. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*: 1–5.
- MÜLLER P. 1973. *The Dispersal Centers of Terrestrial Vertebrates in the Neotropical Realm. A Study in the Evolution of the Neotropical Biota and Its Native Landscapes*. The Hague: Dr. W. Junk.
- MUSEU DE ZOOLOGIA DA UFBA. 2012. Coleções do Museu Zoológico da UFBA. Disponível em: <[http://www.mzufba.ufba.br/WEB/Coleções\\_Crustacea.html](http://www.mzufba.ufba.br/WEB/Coleções_Crustacea.html)>. Acesso em: 23 de julho de 2012.
- MUSEU MALACOLOGIA – DEPAQ. 2012. Museu de Malacologia Prof. Rosa de Lima Silva Melo. Disponível em: <<http://www.depaq.ufrpe.br/Museu/malacologia.htm>> Acesso em: 23 de julho de 2012.
- MYERS AA AND LOWRY JK. 2003. A phylogeny and a new classification of the *Corophiidea* Leach, 1814 (Amphipoda). *Journal of Crustacean Biology* 23: 443–485.
- MYERS N, MITTERMEIER RA, MITTERMEIER CG, DA FONSECA GAB AND KENT J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.
- NASCIMENTO MAL, SCHOBENHAUS C AND MEDINA AIM. 2008. Patrimônio Geológico: Turismo Sustentável. In: Silva, C.R. (Ed.). *Geodiversidade do Brasil Conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. p. 147–162.
- NORELL MA AND DE QUEIROZ K. 1991. The earliest iguanine lizard (Reptilia: Squamata) and its bearing on iguanine phylogeny. *American Museum Novitates* 2997: 1–16.

- OLIVEIRA GR AND ROMANO PSR. 2007. Produção Espadarte FPSO. Campo de Espadarte – Bacia de Campos. Relatório da primeira campanha (Campanha de inverno). 99 pp.
- OLIVEIRAGR, SARAIVAAAF, SILVAHP, ANDRADE JAFG AND KELLNER AWA. 2011. First Turtle from the Ipubi Formation (Early Cretaceous), Santana Group, Araripe Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 14: 61–66.
- OLIVEIRA U. 2011. Diversidade e Biogeografia de Aranhas do Brasil: Esforço Amostral, Riqueza Potencial e Áreas de Endemismo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, 106 p.
- PALACIO FJ. 1982. Revision Zoogeografica Marina del Sur del Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo* 31(1): 69-92.
- PELLEGRINI TG AND FERREIRA RL. 2011. *Coarazuphium tapiaguassu* (Coleoptera: Carabidae, Zuphiini), a new Brazilian troglobitic beetle, with ultrastructural analysis and ecological considerations. *Zootaxa* 3116: 47-58.
- PELLEGRINI TG AND FERREIRA RL. 2011. Ultrastructural analysis of *Coarazuphium formoso* (Coleoptera: Carabidae, Zuphiini), a new Brazilian troglobitic beetle. *Zootaxa* 2866: 39-49.
- PEREIRA DVO AND PEREIRA CW. 2011. Montagem da coleção biológica didática de tubarões e raias com ocorrência no litoral sergipano para utilização em educação ambiental a partir de visitação e exposição. *Revista EA* 37.
- PETROBRAS 2000. Programa de Monitoramento do Meio Físico e Biótico para a Unidade Estacionária de Produção FPSO2. Campo Marlim Sul. Bacia de Campos. Relatório da Primeira Campanha de Monitoramento. 37 pp + anexos.
- PETROBRAS 2001. Caracterização ambiental para complementação do estudo de viabilidade ambiental da Unidade Estacionária de Produção Espadarte FPSO. Campo de Espadarte – Bacia de Campos. Relatório da primeira campanha (Campanha de inverno). 99 pp.
- PETROBRAS 2004. Caracterização Ambiental do Oceano Profundo na Área de Exploração e Produção da Bacia de Campos. Projeto OCEANPROF. Relatório final. PETROBRAS/CENPES/UFRJ.
- PINTO-DA-ROCHA R. 1995. Sinopse da fauna cavernícola do Brasil (1907-1994). *Papéis Avulsos de Zoologia* 39(6): 61-173.
- POULSON TL AND WHITE WB. 1969. The cave environment. *Science* 165: 971-981.
- PRATA OLIVEIRA J, DE OLIVEIRA J AND MANSO CLC. 2010. Inventário da coleção de equinodermos do LABIMAR, Campus Prof. Alberto Carvalho, Universidade Federal de Sergipe. *Scientia Plena* 6(12): 1-14.
- PROUS X, FERREIRA RL AND MARTINS RP. 2004. Ecotone delimitation: the epigeal-hypogean transition in cave ecosystems. *Austral Ecology* 29(4): 374-382.
- PYKE GH AND EHRLICH PR. 2010. Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. *Biological Reviews* 85: 247–266.
- RAMOS RTC AND VASCONCELOS FILHO AL. 1987/89. Novas ocorrências de peixes marinhos demersais para a costa nordeste do Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 20: 197–202.
- RAMOS-PORTO M, SILVA KCA, VIANA GFS AND CINTRA IHA. 2000. Camarões de profundidade coletados no norte do Brasil (CRUSTACEA: PENAEIDEA E CARIDEA). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 28(1): 71–85.

- RAMOS–PORTO M, TORRES MFA, SANTOS MCF, VIANA GFS, CABRAL E AND ACIOLI FD. 2002. Ocorrência do gênero *Acanthocarpus* Stimpson, 1871 (CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA) em águas do nordeste brasileiro. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE* 10(1): 21–30.
- RANGELY J, FABRÉ NN, TIBURTINO C AND BATISTAVS. 2010. Estratégias de pesca artesanal no litoral marinho alagoano (Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca* 36(4): 263–275.
- RANZI A. 2000. Paleoeecologia da Amazônia - Megafauna do Pleistoceno. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 101p.
- REYNOLDSON TB AND WRIGHT JF. 2000. The reference condition: problems and solutions. Pages 293–303 in *Assessing the Biological Quality of Fresh Waters: RIVPACS and Other Techniques*, edited by J. F. Wright et al. Ambleside (UK): Freshwater Biological Association, The Ferry House.
- RIFF D, ROMANO PSR, OLIVEIRA GR AND AGUILERA O. 2010. Neogene Crocodile and Turtle fauna in Northern South America. In: *Amazonia, landscape and species evolution* ed. London: Wiley-Blackwell 259–280.
- RIZZATO PP, COSTA Jr EP, TRAJANO E AND BICHUETTE ME. 2011. *Trichomycterus dali*: a new highly troglomorphic catfish (Siluriformes: Trichomycteridae), from Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology* 9: 477–491.
- RIZZINI CT. 1979. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. São Paulo: HUCITEC and EDUSP.
- ROCHA LA, ROSA IL AND ROSA RS. 1998. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 15(2): 553–566.
- ROMANO PSR AND AZEVEDO SAK. 2006. Are extant podocnemid turtles relict of a widespread Cretaceous ancestor? *South American Journal of Herpetology* 1: 175–184.
- ROSARS, ROSAILANDROCHALA. 1997. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 14(1): 201–212.
- ROSENBERG DM AND RESH VH. 1993. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. (eds.) Rosenberg, D.M. and Resh, V.H. Chapman and Hall, New York, p. 1–9.
- ROSSETI DF AND GOES AM. 2004. O Neógeno da Amazônia Oriental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 223p.
- RYLANDS AB, MITTERMEIER RA AND MITTERMEIER CG. 2002. Amazonia. p 56–107. In MITTERMEIER R.A., MITTERMEIER C.G., GIL, P.R., PILGRIM, J., DA FONSECA G.A.B., BROOKS, T., & KONSTANT (Eds). *Wilderness: Earth's last wild places*. CEMEX, Agrupación Serra Madre.
- SALA OE, CHAPIN III FS, ARMESTO JJ, BERLOW E, BLOOMFIELD J AND DIRZO R. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770–1774.
- SALISBURY SW, FREY E, MARTILL DM AND BUCHY MC. 2003. A new crocodylian from the Lower Cretaceous Crato Formation of north-eastern Brazil. *Paleontographica Abteilung A* 270: 3–47.
- SAMPAIO EVSB. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In: Bullock, S.H., Mooney, H.A. & Medina, E. (Eds.), *Seasonally dry tropical forests*. Cambridge University Press, Londres, p. 35–58.
- SANTOS JP, MOTHEB B, TENÓRIO DO AND CANTARELLI J. 1999. Porifera (DEMOSPONGIAE, CALCAREA) entre os estados do Ceará e Pernambuco, Brasil. *Taxonomia e distribuição*.

Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco 27(2): 49-60.

SARBU SM, KANE TC AND KINKLE BK. 1996. A chemoautotrophically based cave ecosystem. *Science* 272: 1953-1955.

SAYÃO JM, SARAIVA AAF AND UEJIMA AMK. 2011. New evidence of feathers in the Crato Formation supporting a reappraisal on the presence of Aves. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 83: 197-210.

SCHOBENHAUS C, CAMPOS DA, QUEIROZ ET, WINGE M AND BERBERT-BORN MLC. 2002. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) - Brasília. 554 p.

SENNA AR. 2009. The giant deep-sea amphipods (Lysianassoidea: Eurytheneidae) from Brazilian waters. *Nauplius* 17(2): 81-96.

SENNAAR. 2010. A new genus and five new species of Phoxocephalidae (Crustacea: Amphipoda) from the south-east Brazilian deep sea. *Journal of Natural History* 44(33-34): 2075-2118.

SENNA AR. 2011. A new species of *Elasmopus* (Amphipoda: Hadzioidea: Maeridae) from Suape Harbor, Northeastern Brazilian coast. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 83(3): 1031-1040.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2005. *Ingolfiella rocaensis* sp. nov. (Crustacea: Amphipoda: Ingolfiellidea): first record of ingolfiellidean amphipods in Brazilian waters. *Zootaxa* 962: 1-6.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2007a. A new deep-sea species of *Stephonyx* (Lysianassoidea: Uristidae) from off the central coast of Brazil. *Nauplius* 15(1): 7-14.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2007b. Two new species of *Quadrinemaera* (Crus-

tacea: Amphipoda: Melitidae) from Atol das Rocas, Brazil. *Zootaxa* 1593: 55-67.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2008a. Amarrillidae and Lysianassidae (Amphipoda: Lysianassoidea) from off the central coast of Brazil (11°S-22°S), with descriptions of three new species. *Zootaxa* 1718: 45-68.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2008b. First record of *Eurythenes obesus* (Chevreux, 1905) (Amphipoda, Lysianassoidea, Eurytheneidae) in Brazilian waters. *Arquivos do Museu Nacional* 66(2): 373-379.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2012a. A new genus and species of Melitidae (Crustacea: Amphipoda: Hadzioidea) from Brazilian waters. *Zootaxa* 3433: 60-68.

SENNA AR AND SEREJO CS. 2012b. A new species and first record of *Nuuanu* (Crustacea, Hadzioidea, Melitidae) from Brazilian waters. *Zoosystematics and Evolution* 88(2): 285-292.

SENNA AR AND SOUZA-FILHO JF. 2010. A new species of *Lysianassa* Milne Edwards, 1830 (Crustacea: Amphipoda: Lysianassidae) from the southwestern Atlantic, with an updated key to Brazilian lysianassoid species. *Cahiers de Biologie Marine* 51: 129-145.

SENNA AR AND SOUZA-FILHO JF. 2011a. A new species of the *Elasmopus rapax* complex (Crustacea: Amphipoda: Maeridae) from Brazilian waters. *Cahiers de Biologie Marine* 52: 57-70.

SENNA AR AND SOUZA-FILHO JF. 2011b. A new species of *Pseudoharpinia* (Amphipoda: Haustorioidea: Phoxocephalidae) from Southeastern Brazilian continental shelf. *Nauplius* 19(1): 7-16.

SEREJO CS AND WAKABARA Y. 2003. The genus *Valettropsis* (Crustacea, Gammaridea, Lysianassoidea) from the southwestern Atlantic, collected by the RV Mar-

- ion Dufresne. *Zoosystema* 25(2): 187-196.
- SHAFFER HB, MEYLAN P AND MCK-NIGHT ML. 1997. Tests of turtle phylogeny: molecular, morphological, and paleontological approaches. *Systematic Biology* 46: 235–268.
- SHARRATT NJ, PICKER M AND SAMWAYS M. 2000. The invertebrate fauna of the sandstone of the caves of the Cape Peninsula (South Africa): patterns of endemism and conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 9: 107-143.
- SHIKLOMANOVIA. 1997. Assessment of water resources and water availability in the world. UN report: Comprehensive assessment of freshwater resources of the world. St. Petersburg, Russia.
- SILVA AP, SANTOS SM, SANTOS DM, MENESESTS, SANTOS FN, E PEREIRA CW. 2011. Acerca do grupo de estudo de elasmobrânquios de Sergipe: história e importância na pesquisa regional. In: XIV Simpósio Brasileiro de Biologia Marinha.
- SILVA JMC AND BATES JM. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, 52(3): 225-234.
- SILVA JMC AND OREN DC. 1997. Geographic variation and conservation of the Moustached Woodcreeper (*Xiphocolaptes falcirostris*), an endemic and threatened species of northeastern Brazil. *Bird Conservation International* 7: 263-274.
- SIMÕES TR. 2012. Redescription of *Tijubina ponteii*, an Early Cretaceous lizard (Reptilia: Squamata) from the Crato Formation of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 84: 79-94.
- SOMMER MG AND SCHERER CMS. 2002. Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata (Mata e São Pedro do Sul), RS - Uma das mais importantes “florestas petrificadas” do planeta. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M.L.C. (Eds.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) 1: 03–10.
- SOS MATA ATLÂNTICA. 2012. Disponível em <<http://www.sosmatatlantica.org.br/>>. Acesso em: 12 de junho de 2012.
- SOUZA MFVR AND FERREIRA RL. 2010. *Eukoenergia* (Palpigradi: Eukoeneriidae) in Brazilian caves with the first troglobitic palpigrade from South America. *The Journal of Arachnology* 38: 415–424.
- SOUZA MFVR AND FERREIRA RL. 2011. A new species of *Eukoenergia* (Palpigradi: Eukoeneriidae) from Brazilian iron caves. *Zootaxa* 2886: 31–38.
- SOUZA MFVR AND FERREIRA RL. 2011. A new troglobitic *Eukoenergia* (Palpigradi: Eukoeneriidae) from Brazil. *The Journal of Arachnology* 39: 185–188.
- SOUZA MFVR AND FERREIRA RL. 2012. *Eukoenergia virgemdalapa* (Palpigradi: Eukoeneriidae): a new troglobitic palpigrade from Brazil. *Zootaxa*, 3295: 59–64.
- SOUZA-FILHO JF AND SENNA AR. 2009. Two new species of the genus *Elasmopus* Costa, 1853 (Amphipoda: Gammaridea: Maeridae) from off the Northeast Brazilian Coast. *Zootaxa* 2301: 55–68.
- SOUZA-FILHO JF AND SENNA AR. 2012. First record of the genus *Megamphopus* Norman, 1869 (Crustacea, Amphipoda, Photidae) from Brazilian waters, with description of a new deep sea species. *Zoosystematics and Evolution* 88(1): 71–77.
- SOUZA-FILHO JF AND SEREJO CS. 2008. A new species of *Curidia* (Crustacea: Amphipoda: Ochlesidae) from northeastern Brazil. *Scientia Marina* 72(2): 213–220.

- SOUZA-FILHO JF AND SEREJO CS. 2010. Two new species of the family Photidae (Amphipoda: Corophiidea: Photoidea) from Brazilian waters, with description of *Rocasphotis* gen. nov. *Journal of Natural History* 44(9-10): 559–577.
- SOUZA-FILHO JF, SOUZA AMT AND VALÉRIO-BERARDO MT. 2009. Description of four new species of the genus *Ampelisca* (Amphipoda, Ampeliscidae) from the northeastern and southeastern coasts of Brazil and designation of a neotype for *Ampelisca soleata* Oliveira, 1954. *Journal of Natural History* 43(37-38): 2391–2423.
- SOUZA-SILVA M, FERREIRA RL, BERNARDI LFO AND MARTINS RP. 2008. Importação e processamento de detritos orgânicos em uma caverna calcária. *Espeleo-tema* 19: 31-46.
- SOUZA-SILVA M. 2003. Influência da disponibilidade e consumo de detritos na composição e estrutura de mesofauna cavernícola. Dissertação de mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, 80p.
- STODDARD JL, LARSEN DP, HAWKINS CP, JOHNSON RK AND NORRIS R. H. 2006. Setting expectations for the ecological condition of streams: the concept of reference condition. *Ecological Applications* 16(4): 1267–1276.
- SWEENEY BW, BOTT TL, JACKSON JK, KAPLAN LA, NEWBOLD JD, STANDLEY LJ, HESSION WC, HORWITZ RJ AND WOLMAN MG. 2004. Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 39: 14132-14137.
- TEIXEIRA TS, SANTANDER NETO J, LIMAEVS, QUEIROZ BJ, FARIA VV, E FURTADO-NETO MAA. 2008. Coleção ictiológica do grupo de estudos de elasmobrânquios do Ceará –ELACE. I: coleção seca. In: VI Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios UFC – LABOMAR – Fortaleza (CE).
- TORELLI J, ROSA IL AND WATANABE T. 1997. Ictiofauna do Rio Gramame, Paraíba, Brasil. *Iheringia, série Zoologia* 82: 67-73.
- TRAJANO E. 1987. Fauna cavernícola brasileira: composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia* 3(8): 533-561.
- TRAJANO E. 1998. As cavernas de Campo Formoso, Bahia: biologia da Toca do Gonçalves, com ênfase em uma nova espécie de bagres troglóbios. *O Carste*: 84–91.
- TRAJANO E. 2010. Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. *Estudos Avançados* 24(68): 135–146.
- TUNDISI JG AND MATSUMURA-TUNDISI T. 2008. Biodiversity in the Neotropics: ecological, economic and social values. *Brazilian Journal of Biology* 68(4, Suppl.): 913–915.
- UeFS. 2012. Coleção Científica. Disponível em: <http://www2.uefs.br/ictiologia/colecao.html>. Acesso em: 25 de julho de 2012.
- UESC-UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ. 2012. Inventário da fauna de crustáceos decápodos de Ilhéus, Bahia, Brasil - INDEC. Disponível em: <http://www.uesc.br/projetos/inventariocrustaceos/>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- UNITED NATIONS – UN. 1995. COP 2 Decision II/10: Conservation and sustainable use of marine and coastal biological diversity. Disponível em: <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7083>, Acesso em: 03 de julho de 2011.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 2000. Forest Service Roadless Area Conservation Rule: Final Environmental Impact Statement.

- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. 2012. O Herbário ASE. Disponível em: <<http://herbarioase.ufs.br/>>. Acesso em: 24 de julho de 2012.
- US EPA. 2002. Summary of Biological Assessment Programs and Biocriteria Development for States, Tribes, Territories, and Interstate Commissions: Streams and Wadeable Rivers. EPA 822-R-02-048. U.S. Environmental Protection Agency.
- VALENÇA LMM, NEUMANN VH AND MABESOONE JM. 2003. An overview on Callovian-Cenomanian intracratonic basins of Northeast Brazil: Onshore stratigraphic record of the opening of the southern Atlantic. *Geologica Acta*, 1: 261–275.
- VANNOTE RL, MINSHALL GW, CUMMINS KW, SEDELL JR AND CUSHING CE. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37:130–137.
- VIANA GFS, RAMOS-PORTO M, TORRES MFA, SANTOS MCF, CABRAL E AND ACIOLIFD. 2002. Espécies de Rochinia A. Milne Edwards, 1875 (DECAPODA: BRACHYURA: MAJIDAE) coletadas em águas do nordeste brasileiro. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE* 10(1): 9-20.
- VIANA MSS AND NEUMANN VHL. 2002. Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, CE. Riquíssimo registro de fauna e flora do Cretáceo. In: SIGEP, Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília. 113–120.
- VITOUSEKPM, MOONEYHA, LUBCHENCO J AND MELILLO JM. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494–499.
- VOLKMER-RIBEIRO C, MACHADO V AND BICHUETTE ME. 2010. Racekiela cavernicola (Porifera: Demospongiae) new species and the first record of cave freshwater sponge from Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, 5: 53-58.
- WAKABARA Y AND SEREJO CS. 1998. Malacostraca – Peracarida. Amphipoda. Gammaridea and Caprellidea. In: YOUNG P.S. (Ed.) *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Museu Nacional: Rio de Janeiro, Série Livros n. 6, p. 561-594.
- WIENS JJ. 2003. Incomplete taxa, incomplete characters, and phylogenetic accuracy: Is there a missing data problem? *Journal of Vertebrate Paleontology* 23: 297–310.
- WIENS JJ. 2006. Missing data and the design of phylogenetic analyses. *Journal of Biomedical Informatics* 39: 34–42.
- WIENS JJ AND DONOGHUE MJ. 2004. Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in Ecology and Evolution* 19: 639-644.
- WILCOVE DS, ROTHESTEIN D, DUBOW J, PHILLIPS A AND LOSOS E. 1998. Quantifying threats to imperiled species in the United States. *Bioscience* 48: 607–615.
- WILKINSON M. 1995. Coping with abundant missing entries in phylogenetic inference using parsimony. *Systematic Biology* 44: 501–514.
- WILKINSON M. 2003. Missing entries and multiple trees: instability, relationships, and support in parsimony analysis. *Journal of Vertebrate Paleontology* 23: 311–323.
- WILSON EO. 1992. *The diversity of life*. New York: WW Norton & Company 424 p.
- WINGE M, SCHOBENHAUS C, SOUZA CRG, FERNANDES ACS, QUEIROZ EM, BERBERT-BORN M AND CAMPOS DA. 2009. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: CPRM. v. 2. 515 p.
- WISE DH. 1993. *Spiders in Ecological Webs*. Cambridge University Press.
- WOODPJ, TOONEJ, GREENWOOD MT AND ARMITAGE PD. 2005. The response of four lotic macroinvertebrate taxa to burial by sediments.

Archives of Hydrobiology 163(2): 145-162.

WWDR (UNITED NATIONS WORLD WATER DEVELOPMENT REPORT). 2003. Water for People — Water for Life. 576 pp. Paris, France: UNESCO and Berghahn Books.

ZAHER H AND YOUNG PS. 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e diagnóstico atual e perspectivas para o futuro. Ciência e Cultura 55(3): 24–26.

ZEPPELINI D, RIBEIRO AC, RIBEIRO GC, FRACASSO MPA, PAVANI MM, OLIVEIRA OMP, OLIVEIRA AS AND MARQUES AC. 2003. Faunistic survey of the sandstone caves from Altinópolis region, São Paulo State, Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 43(5): 93-99.