

CAPÍTULO 21

AVALIAÇÃO DAS LAGOSTAS-DE-ESPINHO (DECAPODA: PALINURIDAE)

William Santana, Carlos T. C. Ivo, José Dias Neto, Luis Felipe A. Duarte, Marcelo A. A. Pinheiro, Harry Boos, Allysson Pinheiro, Alexandre O. Almeida, Patricio Hernández & Petrônio A. Coelho (in memoriam)

Palavras-chave: *Achelata, ameaça, extinção, impacto.*

Introdução

As espécies da família Palinuridae Latreille, 1802, são comumente conhecidas no Brasil como lagostas ou lagostas-de-espinho. Esse grupo compreende atualmente 64 espécies, sendo a maioria de grande interesse econômico no mundo (Poore & Türkay, 2009; Chan, 2010; Duarte et al., 2010; Giraldez & Smyth, 2016). Atualmente essa família é composta por 12 gêneros (Chan, 2010), sendo eles: *Jasus* Parker, 1883; *Justitia* Holthuis, 1946; *Linuparus* White, 1847; *Nupalirus* Kubo, 1955; *Palibythus* Davie, 1990; *Palinurellus* von Martens, 1878; *Palinurus* Weber, 1795; *Palinustus* A. Milne-Edwards, 1880; *Panulirus* White, 1847; *Projasus* George & Grindley, 1964; *Puerulus* Ortmann, 1897; e *Sagmariasus* Holthuis, 1991.

Os palinurídeos são mais comuns em águas rasas (p. ex., *Panulirus gracilis* Streets, 1871), mas algumas espécies podem ser encontradas em águas profundas de até 600 m (p. ex., *Palinurus mauritanicus* Gruvel, 1911), habitando substratos de areia e lama, fundos rochosos, recifes de coral e conchas quebradas (Holthuis, 1991).

Devido ao seu alto interesse econômico, as lagostas-de-espinho são foco de inúmeros estudos sobre reprodução (MacDiarmid, 1989; Briones-Fourzan & Contreras-Ortiz, 1999; Goni et al., 2003), desenvolvimento larval (McWilliam & Phillips, 1987; McWilliam, 1995; Matsuda & Yamakawa, 2000; Sekine et al., 2001; Konishi et al., 2006; Matsuda et al., 2006), pesca (Idyll, 1968; Cruz et al., 1987; Holthuis, 1991; Yallonardo et al., 2001; Brock & Ward, 2004), comércio (Duarte et al., 2010) e ecologia (Herrnkind et al., 1975; Kanciruk, 1980; Munro, 1983), além de diversos outros aspectos da biologia deste grupo. Apesar de ser um grupo bastante estudado, devido ao interesse econômico e importância ecológica, o número de novas espécies descritas vem crescendo nas últimas décadas (Chan, 2010).

No Brasil são encontradas seis espécies: *Justitia longimanus* (Milne Edwards, 1837), *Palinustus truncatus* A. Milne-Edwards, 1880, *Palinurellus gundlachi* von Martens, 1878, *Panulirus argus* (Latreille, 1804), *P. echinatus* Smith, 1869, *P. guttatus* (Latreille, 1804) e *P. laevicauda* (Latreille, 1817) (Holthuis, 1991; Tavares, 2003). No caso de *P. truncatus* e *P. guttatus* a distribuição é restrita à região norte do Brasil (Amapá e Pará), sendo também ambas as espécies comuns no Mar do Caribe (Tavares, 2003). Embora *Panulirus guttatus* tenha sido levada para a oficina de avaliação em 2013, a distribuição marginal e os registros pontuais e possivelmente errôneos da espécie no Brasil levaram a não efetivação da avaliação do risco de extinção de *P. guttatus*.

Giraldes & Smyth (2016), descreveram a espécie *Panulirus meripurpuratus* Giraldes & Smyth, 2016 a partir dos registros de *P. argus* no Brasil. Deste modo, segundo o estudo, *P. argus* distribuiu-se somente ao norte da pluma do Rio Amazonas e *P. meripurpuratus* ao sul do Amazonas. Contudo, nas avaliações do risco realizadas em 2010 e 2013, foram consideradas as informações disponíveis para *P. argus* no Brasil, devendo esta recente informação ser utilizada no próximo ciclo de avaliação das espécies. Portanto, nesta avaliação, foram analisadas as espécies *J. longimanus*, *Palinustus truncatus*, *Palinurellus gundlachi*, *Panulirus argus*, *P. echinatus* e *P. laevicauda*.

Distribuição Geográfica

As espécies da família Palinuridae analisadas apresentam, em todos os casos, ampla distribuição geográfica (Holthuis, 1991). *Justitia longimanus* é encontrada no Atlântico Ocidental desde a Flórida, Bermudas até a Venezuela e, no Brasil, ocorre desde o Rio Grande do Norte até o Espírito Santo e Fernando de Noronha (Holthuis, 1959; Poupin, 1994; Melo, 1999). *Panulirus argus* ocorre na Bermudas, Carolina do Norte, Bahamas, do Golfo do México até América Central, incluindo várias ilhas do Caribe; na América do Sul, da Colômbia até o Brasil; e, na África, em Cabo Verde e Costa do Marfim. No Brasil, ocorre desde o Amapá até São Paulo, além do Atol das Rocas e arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo (Melo, 1999; Sankarankutty et al., 2001; Tavares, 2003; Freitas & Castro, 2005; Coelho et al., 2007). *Panulirus laevicauda* apresenta uma área de ocorrência no Atlântico Ocidental muito similar à de *P. argus*, sendo encontrada desde a Flórida (EUA), Golfo do México e ilhas Bermudas até o Brasil e todo o Caribe (Tavares, 2003). No Brasil, ocorre desde o Amapá até Santa Catarina, além do Atol das Rocas e arquipélago de Fernando de Noronha (Holthuis, 1991; Melo, 1999; Cobo et al., 2002; Coelho et al., 2007; Boos et al., 2012). *Panulirus echinatus* é encontrada no Brasil desde o Ceará até o Rio de Janeiro, além do Atol das Rocas, arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo, Ilhas de Trindade e Martim Vaz. Também ocorre no Atlântico

Central, nas ilhas de Ascensão e Santa Helena, e no Oriental, em Cabo Verde e nas ilhas Canárias (Holthuis, 1991; Melo, 1999; Coelho et al., 2007). Já *Palinustus truncatus* é encontrada no Atlântico Ocidental nas Antilhas, Venezuela, Suriname e Brasil, nos estados do Amapá e Pará (Holthuis, 1991; Melo, 1999; Coelho et al., 2007). Finalmente, *Palinurellus gundlachi*, assim como várias outras espécies da família tem ampla distribuição geográfica é encontrada desde Bermudas, sul da Flórida, Bahamas, Yucatán, arco do Caribe (de Cuba até Barbados), Curaçao até o Brasil, onde ocorre no Atol das Rocas e no Ceará, e da Paraíba até o Espírito Santo (Melo, 1999; Coelho et al., 2007; Dall’Occo et al., 2007).

Habitat e Ecologia

Pouco se sabe sobre a história de vida de *J. longimanus* (p. ex., desenvolvimento larval e biologia reprodutiva). Esta espécie se distribui na plataforma continental e na porção superior do talude, em fundos calcários (Melo, 1999). Em certas áreas de ressurgência ocorre em águas de até um metro de profundidade, embora ocorra com mais frequência a partir de 50 m de profundidade (Holthuis, 1991).

Panulirus argus é encontrada em fendas de rochas, recifes, bancos de algas ou qualquer ambiente que possa fornecer proteção. São encontradas em águas rasas e ocasionalmente em profundidades próximas ou até superiores aos 90 m (Holthuis, 1991). A abundância não é homogênea ao longo de sua distribuição, com tendência de concentração nas áreas adjacentes à linha de costa. É uma espécie gregária e migratória, sendo que as fêmeas migram para águas mais profundas para a liberação das larvas (Tavares, 2003). A distribuição temporal não é uniforme ao longo do ano, em função do ciclo biológico e padrões de dispersão (Fonteles-Filho, 1997).

Panulirus laevicauda é geralmente encontrada em águas rasas até cerca de 50 m e ocasionalmente em locais mais profundos. Sua área de ocorrência sobrepõe-se à de *P. argus*, apesar de *P. laevicauda* ser mais costeira. A espécie tem comportamento gregário e pode ser encontrada entre rochas, arrecifes, bancos de capim marinho, ou qualquer outro habitat que ofereça abrigo (Holthuis, 1991; Melo, 1999). Sua distribuição espacial tem abundância com tendência crescente no sentido perpendicular à costa e atinge seu máximo na faixa de profundidade de 31 a 41 m (Sousa, 1987). Assim como em *P. argus*, a distribuição temporal também não é uniforme ao longo do ano em função do ciclo biológico e padrões de dispersão (Fonteles-Filho, 1997).

Panulirus echinatus é encontrada em fundos rochosos entre 0 e 35 m, mas, geralmente, não ultrapassa a isóbata de 25 m. Tem hábitos mais costeiros do que outras espécies de lagostas (Carlos Ivo, com. pessoal - 2010). Pode ser encontrada em cavidades profundas no ambiente recifal coralíneo e rochoso, constantemente obscuras, de onde só sai durante o período noturno (Melo, 1999).

Assim como a maioria das espécies do gênero, as lagostas encontradas no Brasil

apresentam hábitos alimentares noturnos, sendo onívoras, mas preferencialmente carnívoras e oportunistas (Fonteles-Filho, 2005). A dieta de *P. argus* e *P. laevicauda* é muito similar, consistindo de moluscos gastrópodos e crustáceos (alimentos essenciais), equinodermos, algas, cnidários e briozoários (alimentos secundários), e esponjas (alimentos ocasionais); areia e foraminíferos são ingeridos acidentalmente (Ivo & Pereira, 1996 e referências inclusas). A presença de carapaça de lagostas no conteúdo estomacal é resultante da ingestão da exúvia após a ecdise e não de canibalismo (Fernandes, 1985; Menezes, 1989). Assim como as demais espécies, *P. echinatus* também é considerada uma espécie onívora e generalista que se alimenta de uma grande variedade de organismos em diferentes níveis tróficos. Esta espécie apresenta um comportamento oportunista, alimentando-se principalmente de presas disponíveis no substrato (Góes & Lins-Oliveira, 2009) e é considerada a mais estenotópica entre as espécies de lagostas (Petrônio Coelho, com. pessoal - 2010).

Como todas as lagostas da família Palinuridae, as espécies comercialmente exploradas na costa do Brasil têm fecundação e desenvolvimento embrionário externos, períodos larvais de longa duração, com numerosos estágios de desenvolvimento. Por exemplo, *P. argus* apresenta período de incubação de 4 a 6 semanas. Após a eclosão a larva filossoma passa por 10 estágios com duração de 17-28 semanas (Goldstein et al., 2008). A filossoma sofre metamorfose em puerulus (decapodito com forma semelhante ao adulto) e apresenta inicialmente hábitos pelágicos, passando a pós-larva, com hábitos bentônicos após o endurecimento da carapaça. Não se constata diferenças entre taxas de crescimento larval entre machos e fêmeas de *P. argus*. Para *P. laevicauda* e *P. echinatus*, no entanto, o tempo e número total de estágios larvais não são conhecidos, embora alguns estudos tenham descrito parte de seu desenvolvimento larval (Baisre & Quevedo, 1982; Abrunhosa et al., 2004; Konishi et al., 2006).

As fêmeas de *P. argus* atingem sua maturidade sexual com comprimento de carapaça que varia de 75-91 mm entre dois e três anos de vida (Withan et al., 1968; Wahle & Fogarty, 2006). No nordeste do Brasil foram observados valores de 79-84 mm de comprimento total quando as fêmeas atingem sua maturidade sexual, a partir de 48 meses (Soares & Cavalcante, 1985; Soares & Peret, 1998). Estimativas apontam que indivíduos com comprimento total entre 211 e 280 mm são responsáveis por 82,3% do potencial reprodutivo da espécie (Ivo & Gesteira, 1986). Contudo, o maior indivíduo registrado em águas brasileiras mediu 470 mm de comprimento total e pesou 5,8 kg (Sankarankutty et al., 2001). Em *Panulirus laevicauda* o comprimento total médio das fêmeas na maturidade sexual é estimado em 170 mm (CT), com 110 mm de comprimento da carapaça (CC) (Ivo & Gesteira, 1986; Fonteles-Filho, 1992). Contudo, esses valores se mostraram variáveis, sendo encontrados na literatura tamanhos médios de maturidade entre 63 e 68 mm de CC (Soares & Peret, 1998 e referências inclusas).

A longevidade de *P. argus* em águas brasileiras apresenta valores médios no estoque capturável de 13,9 anos e no ciclo vital de 37,9 anos (Ivo, 1996). Contudo,

esses valores variam de acordo com o método de estimativa e a área estudada, sendo que na Flórida foi estimado um tempo de vida de no máximo 20 anos para esta espécie (Kanciruk, 1980; Maxwell et al., 2007). Considerando a idade média do início da reprodução de quatro anos e a longevidade média de 37,9 anos proposta para águas brasileiras temos um tempo geracional de 21 anos de acordo com os critérios utilizados pela IUCN. Os valores de longevidade de *P. laevicauda*, no estoque capturável e no ciclo vital são, respectivamente, 12,5 anos e 34,7 anos (Ivo, 1996). Considerando a idade média do início da reprodução em dois anos e meio (Mesquita & Gesteira, 1975) e a longevidade média de 34,7 anos proposta para águas brasileiras temos um tempo geracional de aproximadamente 18 anos. O comprimento máximo teórico é de 38 cm e peso máximo teórico de 1,8 kg (Ivo, 1996).

As lagostas do gênero *Panulirus* têm desova parcelada individual e populacional. Desse modo, são encontrados indivíduos em reprodução durante todos os meses do ano (Fonteles-Filho, 2005). No entanto, algumas espécies como *P. argus* apresentam duas épocas de maior intensidade reprodutiva, nos meses de janeiro-abril e setembro-outubro (Soares & Cavalcante, 1985; Soares, 1994). O período necessário para que a totalidade das fêmeas de uma coorte desove equivale a aproximadamente três meses (Fonteles-Filho, 1979). O acasalamento ocorre aos pares, com um macho podendo fecundar mais de uma fêmea, que pode também acasalar mais de uma vez (Fonteles-Filho, 2005) e normalmente ocorre longe da costa, em profundidades que variam de 40 a 50 m (Fonteles-Filho & Ivo, 1980). *Panulirus argus* apresenta grande fecundidade absoluta e relativa. Uma única fêmea pode produzir até 700.000 ovos (Mota-Alves & Bezerra, 1968), mas os valores médios são de 294.175 ovos por fêmea e 630 ovos/g por fêmea (Fonteles-Filho, 1992; Ivo & Gesteira, 1986). *Panulirus laevicauda* apresenta um ligeiro pico reprodutivo durante os meses de fevereiro a maio nas águas brasileiras (Soares & Cavalcante, 1985; Soares, 1994). Algumas fêmeas maiores podem acasalar com mais de um macho para assegurar a fecundação dos ovos e a desova geralmente ocorre longe da costa, em profundidades que variam de 40 a 50 m (Fonteles-Filho & Ivo, 1980). A fecundidade média apresentada por *P. laevicauda* varia ao longo do tempo com resultados entre 196.880 e 239.689 ovos (Fonteles-Filho, 1979; Ivo & Gesteira, 1995) e de 166.036 ovos e 597 ovos/g de fêmea (Fonteles-Filho, 1992, 2005), com valores máximos de 458.984 ovos por fêmea.

Palinustus truncatus é encontrada desde 100 até pouco menos que 1.000 m de profundidade (Melo, 1999). Normalmente é encontrada entre 100 e 300 m, mas há registros em profundidades superiores a 4.000 m (Holthuis, 1991). Não foram encontradas informações sobre o tamanho populacional, e a tendência populacional também é desconhecida. Não são conhecidos dados sobre a contribuição de populações estrangeiras para a manutenção das populações nacionais. É considerada uma espécie rara em algumas regiões (Chan & Yu, 1995) e pouco frequente na costa norte do Brasil (Silva et al., 2013).

Palinurellus gundlachi ocorre em profundidades que variam entre 1,5 e 35

m, podendo ser encontrada até 52 m de profundidade em algumas localidades (Melo, 1999; Sampaio et al., 2005). É uma espécie epibentônica, encontrada, geralmente, entre rochas e corais (Melo, 1999) e que ocasionalmente é encontrada em fundos móveis, sendo às vezes capturada durante pescarias dirigidas a peneídeos de importância comercial (Coelho & Santos, 2002). Não são conhecidas informações sobre o tamanho populacional, a tendência populacional e dados sobre a contribuição de populações estrangeiras para a manutenção das populações nacionais. Considerada rara por alguns autores (Melo, 1999; Tavares, 2003), porém, segundo Coelho & Santos (2002), não seria uma espécie rara e sim de difícil captura pelo fato de habitar locais de difícil acesso.

Biologia Geral

As espécies da família Palinuridae geralmente são bastante conhecidas por apresentarem alta importância econômica (Phillips, 2006). Para *J. longimanus*, *Palinustus truncatus* e *Palinurellus gundlachi* ainda não são conhecidas informações populacionais. *Panulirus argus* e *P. laevicauda* são as duas espécies mais estudadas e com maior número de informações disponíveis. As estimativas da abundância relativa para estas duas espécies de lagostas datam de 1964, dando início a uma série temporal de valores das capturas por unidade de esforço (CPUE) com tendência decrescente até os anos mais recentes. Vale ressaltar que *P. laevicauda* apresenta uma menor participação no produto pesqueiro do que *P. argus*, seja no número de indivíduos (43,5%), ou no peso total (29%) (Fonteles-Filho, 1997), o que conseqüentemente, indica números populacionais menores.

Pelo método de análise de coortes (Fonteles-filho & Maia, 1987), a biomassa instantânea de lagostas adultas foi estimada em 18.233 toneladas (t) para *P. argus* e de 7.468t para *P. laevicauda*. Assumindo-se que 21,7% desta biomassa estaria submetida à mortalidade por causas naturais, restariam 14.276 e 5.848t, respectivamente para a pesca. A análise de coorte assume que a pesca poderia retirar até 50% (7.138 e 2.942t) desta biomassa, desde que haja tempo hábil para recuperação dos estoques pesqueiros. Essa estimativa aproxima-se razoavelmente daquela determinada pelos modelos logísticos para as espécies, em torno das 6.700 e 2.744t.

Considerando que a fase de estabilidade na produção dessas lagostas ocorreu no período 1972/79, quando a CPUE média anual (0,331 kg/covo-dia) aproximou-se da CPUE máxima sustentável (0,376 kg/covo-dia), foi a partir de 1980 que as populações de lagostas passaram a sofrer um estado crônico de sobrepesca (Brasil, 2008). Isso significa que há perda na capacidade de repor a biomassa retirada pela pesca, de modo que a atividade pesqueira tem se mantido viável economicamente devido, provavelmente, ao aumento do preço do recurso para o mercado, além da grande área de captura, em constante expansão.

Historicamente, a produção de *P. argus* apresentava variações anuais bastante consideráveis (Fonteles-Filho et al., 1988). Tanto para esta espécie, quanto para *P. laevicauda*, essas variações não se relacionam ao esforço de pesca aplicado, mas, principalmente, da exploração de novas áreas. Assim, o esforço de pesca passou de 2,3 milhões de covos/dia em 1973, com média de 26,6 milhões de covos/dia entre 1972 e 1981, para 126,93 milhões de covos/dia em 2002 (Ivo, 1996; Brasil, 2008). Contudo, nos últimos anos o aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura, sugerindo um declínio populacional.

No período entre 1970 e 1990 a média anual de produção de lagostas-vermelhas e verdes foi de 7.886t, passando para 8.173t entre os anos 1991 a 2000. Na década seguinte (2000-2010), a produção média foi de 6.908t desembarcadas anualmente. Nota-se que no terceiro período as capturas se encontravam abaixo do valor estimado para a produção máxima sustentável (Ivo, 1996; MMA/IBAMA em Relatório da reunião do Subcomitê Científico do Comitê Permanente de Gestão de Lagostas (CPGL) – SC/CPGL, realizada em Natal/RN, em 2010).

Em 2006, quando da elaboração do plano de ordenamento da pesca da lagosta no Brasil, o nível do esforço de pesca foi estimado para o ano de 2004 em 80,5 milhões de covos/dia por ano, aproximadamente três vezes mais do que os estudos históricos recomendam (Erhardt & Aragão, 2006). Neste trabalho, os autores estimam que a mortalidade por pesca de *P. argus* encontrava-se em níveis quase três vezes superiores à mortalidade natural, o que comprometeria a capacidade de reposição do(s) estoque(s).

Para *P. echinatus* não existem muitas informações sobre o estado das populações desta espécie. Trabalhos abordando a biologia populacional da espécie apenas se encontram disponíveis para o Arquipélago de São Pedro e São Paulo e para o Atol das Rocas, onde estas populações se apresentam estáveis (Pinheiro et al., 2003). Contudo, no nordeste esta espécie tem sido capturada em grandes quantidades (Pinheiro et al., 2003). Embora possa estar sobreexplorada em algumas localidades, não há estudos que evidenciem um declínio populacional acentuado. Nas ilhas oceânicas brasileiras, a captura tem sido indicada como baixa.

Ameaças

As espécies do gênero *Panulirus* são alvo de importantes pescarias em toda sua área de ocorrência. Os dados relativos às espécies avaliadas mostram para o gênero *Panulirus* que as ameaças são preocupantes. De maneira geral, as principais ameaças às lagostas brasileiras são: elevado esforço de pesca ilegal (pesca com mergulho e com o uso de rede tipo caçoeira), pesca indiscriminada de indivíduos com tamanho inferior ao de primeira maturação e sobrepesca de jovens, pesca em áreas de crescimento e descumprimentos das normas de pesca. O Brasil é o terceiro maior produtor de lagostas espinhosas, atrás apenas da Austrália e Cuba. Ao longo

do período 1965 e 1994, foram identificados pelo menos três períodos de sobrepesca que devem ter sido determinados pela saturação temporária da área de pesca (Ivo, 1996).

Ações de Conservação

Panulirus argus e *P. laevicauda* estão incluídas no Anexo II da IN MMA nº 05/2004, que instituiu a lista de espécies sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração e que determinou a necessidade de elaboração do Planos de Gestão para a recuperação do declínio do estoque e manutenção do uso sustentável da espécie (Brasil, 2008).

Pesquisas Necessárias

O Plano de Gestão das lagostas prevê a elaboração e execução de um programa de pesquisas cujo objetivo central é a geração de conhecimentos científicos para subsidiar o processo de gestão compartilhada e uso sustentável dos recursos na costa brasileira (Brasil, 2008). Alguns dos itens estipulados pelo plano preveem a obtenção de informações sobre parâmetros populacionais e do ciclo de vida; avaliação e determinação de padrões de exploração adequados; definição e acompanhamento da qualidade do meio ambiente das áreas onde ocorrem as lagostas.

Além disso, muito pouco se conhece sobre a biologia de *Panulirus echinatus* e a maioria dos dados disponíveis são de áreas onde esta espécie não é pescada, como no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Pinheiro et al., 2003; Pinheiro & Lins-Oliveira, 2006; Góes & Lins-Oliveira, 2009). Na costa, as informações estão restritas ao tamanho da maturidade sexual dos machos em Tamandaré, Pernambuco (Barreto et al., 2003). Não existem informações sobre as capturas, localidades onde é mais pescada, biologia populacional e reprodutiva. Este também é o caso de *Justitia longimanus*, *Palinustus truncatus* e *Palinurellus gundlachi* que são espécies que não apresentam dados sobre maturidade sexual, biologia populacional e reprodutiva. Todas estas informações são necessárias, não só para a regulamentação da pesca, mas também para o estabelecimento de ações de conservação para as espécies em áreas onde elas são potencialmente mais ameaçadas, melhorando assim o entendimento da vulnerabilidade a que se encontram. Por fim, estimativas dos estoques atuais destas lagostas, bem como seu correto monitoramento, são necessárias com o intuito de garantir a sustentabilidade ecológica e socioeconômica da exploração destes crustáceos no Brasil.

Bibliografia

- Abrunhosa, F.A.; Abrunhosa, J.P. & Costa, R.M. 2004. The early larval stages of phyllosomas of the spiny lobsters *Panulirus echinatus* Smith, 1869 and *P. laevicauda* (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae). *Nauplius*, 12(1): 21-29.
- Baisre, J.A. & Quevedo, M.E.R. 1982. Two phyllosome larvae of *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817) (Decapoda, Palinuridae) from the Caribbean Sea with a discussion about larval groups within the genus. *Crustaceana*, 43(2): 147-153.
- Barreto, A.V.; Ivo, C.T.C. & Katsuragawa, M. 2003. Comprimento médio na primeira maturidade gonadal dos machos de lagosta pintada *Panulirus echinatus* (Smith, 1869), em recifes costeiros de Tamandaré, Pernambuco Brasil. *Boletim Técnico do CEPENE*, 11(1): 91-97.
- Boos, H.; Bond-Buckup, G.; Buckup, L.; Araujo, P.B.; Magalhães, C.; Almerão, M.P.; Santos, R.A. & Mantelatto, F.L. 2012. "Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil." *Check List*, 8(6): 1020-1046.
- Brasil, 2008. Plano de gestão para o uso sustentável de lagostas no Brasil: *Panulirus argus* (Latreille, 1804) e *Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817). IBAMA. Brasília, 121p.
- Briones-Fourzan, P. & Contreras-Ortiz, G. 1999. Reproduction of the Spiny Lobster *Panulirus guttatus* (Decapoda: Palinuridae) on the Caribbean Coast of Mexico. *Journal of Crustacean Biology*, 19(1): 171-179.
- Brock, D.J. & Ward, T.M. 2004. Maori octopus (*Octopus maorum*) bycatch and southern rock lobster (*Jasus edwardsii*) mortality in the South Australian rock lobster fishery. *Fishery Bulletin*, 102(3): 430-440.
- Chan, T.-Y. 2010. Annotated checklist of the world's marine lobsters (Crustacea: Decapoda: Astacidea, Glypheidea, Achelata, Polychelida). *The Raffles Bulletin of Zoology, Suppl*, 23: 153-181.
- Chan, T.-Y. & Yu, H.P. 1995. The rare lobster genus *Palinustus* A. Milne Edwards, 1880 (Decapoda: Palinuridae), with description of a new species. *Journal of Crustacean Biology*, 15(2): 376-394.
- Cobo, V.J.; Pinheiro, A.P.; Freire, F. & Martins, I.A. 2002. Range extension of the geographic distribution of lobsters (Palinuroidea) and crabs (Xanthoidea) in the Brazilian coast. *Nauplius*, 10(2): 155-158.
- Coelho, P.A. 1962. Sobre a biologia da pesca da lagosta cabo-verde *Panulirus laevicauda* (Latreille). *Boletim Estatístico da Pesca*, 2(7): 3-8.
- Coelho, P.A.; Almeida, A.O.; Bezerra, L.E.A. & Souza-Filho, J.F. 2007. An updated checklist of decapod crustaceans (infraorders Astacidea, Thalassinidea, Polychelida, Palinura, and Anomura) from the northern and northeastern Brazilian coast. *Zootaxa*, 1519: 1-16.
- Cruz, R.I.; Baisre, J.A.; Díaz, E.I.; Brito, R.P.; García, C.D.; Blanco, W.A. & Carrodegas, C. R., 1987. Atlas Biológico-Pesquero de la langosta en el Archipiélago Cubano, INP. 125 pp.

- Dall'Occo, P.L.; Bento, R.T. & Melo, G.A.S. 2007. Range extensions for lobsters off the Brazilian coast (Crustacea, Decapoda, Palinura, Astacidea). *Biociências*, 15: 47-52.
- Duarte, L.F.A.; Severino-Rodrigues, E. & Gasalla, M.A. 2011. Contextualização da pesca mundial de lagostas e características de comercialização de *Scyllarides* spp. e *Panulirus* spp. na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 37(3):235-246.
- Fernandes, L.M.B. 1985. Sobre a alimentação de lagosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804): II – Estágios pós-juvênil e adulto. Recife, SUDENE, Divisão de Recursos Pesqueiros. (Série Estudos de Pesca), não paginado.
- Fonteles-Filho, A.A. 1979. Biologia pesqueira e dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), no Nordeste setentrional do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 19(1/2): 1-43.
- Fonteles-Filho, A.A. 1992. Population dynamics of spiny lobsters (Crustacea: Palinuridae) in Northeast Brazil. *Ciência e Cultura*, 44: 192-196.
- Fonteles-Filho, A.A. 1997. Spatial distribution of the lobster species *Panulirus argus* and *P. laevicauda* in northern and northeastern Brazil in relation to the distribution of fishing effort. *Ciência e Cultura*, 49(3): 172-176.
- Fonteles-Filho, A.A. 2005. Síntese sobre distribuição, abundância, potencial pesqueiro e biologia da lagosta-vermelha *Panulirus argus* (Latreille) e a lagosta-verde *Panulirus laevicauda* (Latreille) do nordeste do Brasil. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva MMA – REVIZEE. 23p.
- Fonteles-Filho, A.A. & Ivo, C.T.C. 1980. Comportamento migratório da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), em frente ao Estado do Ceará, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 29(2): 173-176.
- Fonteles-Filho, A.A. & Maia, L.R.E. 1987. Estudo da dinâmica populacional da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), pelo método da Análise de Coortes, no Nordeste do Brasil. *Anais do V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, Fortaleza.
- Fonteles-Filho, A.A.; Ximenes, M.O.C. & Monteiro, P.H.M. 1988. Sinopse de informações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 27(1/2): 1-19.
- Freitas, R. & Castro, M. 2005. Occurrence of *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae) in the Northwest Islands of the Cape Verde Archipelago (Central-East Atlantic). *Crustaceana*, 78(10): 1191-1201.
- Giraldes, B.W. & Smyth, D.M. 2016. Recognizing *Panulirus meripurpuratus* sp. nov. (Decapoda: Palinuridae) in Brazil - Systematic and biogeographic overview of *Panulirus* species in the Atlantic Ocean. *Zootaxa*, 4107(3): 353-366. <doi.org/10.11646/zootaxa.4107.3.4>. [Acesso em 25 setembro 2016]
- Góes, C.A. & Lins-Oliveira, J.E. 2009. Natural diet of the spiny lobster, *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Crustacea: Decapoda: Palinuridae), from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69(1): 143-148.

- Goldstein, J.S.; Matsuda, H.; Takenouchi, T. & Butler, M.J. 2008. The complete development of larval Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* (Latreille, 1804) in culture. *Journal of Crustacean Biology*, 28(2): 306-327.
- Goni, R.; Quetglas, A. & Renomes, O. 2003. Size at maturity, fecundity and reproductive potential of a protected population of the spiny lobster *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787) from the western Mediterranean. *Marine Biology*, 143(3): 583-592.
- Herrnkind, W.F.; Vanderwalker, J.A. & Barr L. 1975. Population dynamics, ecology and behavior of spiny lobsters, *Panulirus argus*, of St. John, U.S.V.I. IV. Habitation, patterns of movement and general behavior. *Bulletin of the Natural History Museum of Los Angeles*, 20: 31-45.
- Holthuis, L.B. 1959. The Crustacea Decapoda of Suriname (Dutch Guiana). *Zoologische Verhandelingen*, 44: 1-296.
- Holthuis, L.B. 1991. FAO species catalogue Vol. 13. Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries known to date. *FAO Fisheries Synopsis*, 13:(125): 1- 292.
- Idyll, C.P. 1968. Spiny lobster fishery of the Caribbean. FAO/ UNESCO INV. Resources Caribbean Sea Adjacent Waters, Curaçao. 54p.
- Ivo, C.T.C. 1996. Biologia, pesca e dinâmica populacional das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea; Palinuridae), capturados ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e Espírito Santo. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, 279p.
- Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. 1986. Potencial reprodutivo das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea; Palinuridae), no Nordeste do Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, 25: 1-12.
- Ivo, C.T.C. & Gesteira, T.C.V. 1995. Avaliação da fecundidade individual das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille). *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 3(1): 148-170.
- Ivo, C.T.C. & Pereira, J.A. 1996. Sinopse das principais observações sobre as lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille), capturadas em águas costeiras do Brasil, entre os estados do Amapá e do Espírito Santo. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, 4: 7-94.
- Idyll, C.P. 1968. Spiny lobster fishery of the Caribbean. FAO/ UNESCO INV. Resources Caribbean Sea Adjacent Waters, Curaçao, 54pp.
- Kanciruk, P. 1980. Ecology of juvenile and adult Palinuridae (spiny lobsters). pp. 59-96. In: Cobb, J.S. and Phillips, B.F. (eds.). *The Biology and Management of Lobster*, vol. II, Ecology and Management. Academic Press, New York, 390p.
- Konishi, K.; Suzuki, N. & Chow, S. 2006. A late-stage phyllosoma larva of the spiny lobster *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Crustacea: Palinuridae) identified by DNA analysis. *Journal of Plankton Research*, 28(9): 841-845.
- MacDiarmid, A.B. 1989. Moulting and reproduction of the spiny lobster *Jasus*

- edwardsii* (Decapoda: Palinuridae) in northern New Zealand. *Marine Biology*, 103(3): 303-310.
- Matsuda, H.; Takenouchi, T. & Goldstein, J.S. 2006. The complete larval development of the pronghorn spiny lobster *Panulirus penicillatus* (Decapoda: Palinuridae) in culture. *Journal of Crustacean Biology*, 26(4): 579-600.
- Matsuda, H. & Yamakawa, T. 2000. The complete development and morphological changes of larval *Panulirus longipes* (Decapoda, Palinuridae) under laboratory conditions. *Fisheries Science*, 66(2): 278-293.
- Maxwell, K.E.; Matthews, T.R.; Sheehy, M.R.J.; Bertelsen, R.D. & Derby, C.H. 2007. Neurolipofuscin Is a Measure of Age in *Panulirus argus*, the Caribbean Spiny Lobster, in Florida. *Biological Bulletin*, 213: 55-66.
- McWilliam, P.S. 1995. Evolution in the phyllosoma and puerulus phases of the spiny lobster genus *Panulirus* White. *Journal of Crustacean Biology*, 15: 542-557.
- McWilliam, P.S. & Phillips, B.F., 1987. Distinguishing the phyllosoma larvae of rock lobster species of the genus *Jasus* (Decapoda, Palinuridae) in the waters of Australia and New Zealand. *Crustaceana*, 52(1): 1-24.
- Melo, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo, Plêiade/FAPESP, 551p.
- Menezes, M.F. 1989. Alimentação da lagosta do gênero *Panulirus* White, na plataforma continental do Ceará, Brasil, 67-80. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 273p.
- Mesquita, A.L.B. & Gesteira, T.C.V. 1975. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da lagosta *Panulirus laevicauda* (Latreille), na costa do estado do Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*, 15(2): 93-96.
- Mota-Alves, M.I. & Bezerra, R.C.F. 1968. Sobre o número de ovos da lagosta *Panulirus argus* (Latr.). *Arquivo Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará*, 8(1): 33-35.
- Munro, J.L. 1983. The biology, ecology, and bionomics of spiny lobsters (Palinuridae), spider crabs (Majidae) and other crustacean resources, 206-222. In: *The Biology. Ecology. Exploitation and Management of Caribbean Reef Fishes*. Scientific Rep. ODA/UWI Fish. Ecol. Res. Proj. 1969-73. Univ. West Indies Zool. Dept. Res., Kingston, Jamaica.
- Phillips, B.F. 2006. *Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries*. Department of Environmental Biology, Muresk Institute, Curtin. University of Technology, Australia, 506p.
- Pinheiro, A.P.; Freire, F.A.M. & Oliveira, J.E.L. 2003. Population biology of *Panulirus echinatus* Smith, 1869 (Decapoda: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo archipelago, Northeastern Brazil. *Nauplius*, 11(1): 27-35.
- Pinheiro, A.P. & Lins-Oliveira, J.E. 2006. Reproductive Biology of *Panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago, Brazil.

- Nauplius, 14(2): 89-97.
- Poore, G. & Türkay, M. 2009. Palinuridae Latreille, 1802. Accessed through: World Register of Marine Species. <www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106794>. [Acesso em 25 Setembro 2016]
- Poupin, J. 1994. The genus *Justitia* Holthuis, 1946, with the description of *J. chani* and *J. vericeli* spp. nov. (Crustacea: Decapoda: Palinuridea). Journal of Taiwan Museum, 47(1): 37-56.
- Sankarankutty, C.; Oliveira, J.E.L. & Ferreira, A.C. 2001. On a large specimen of *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) from Archipelago of São Paulo and São Pedro, Brazil. Nauplius, 9(1): 67-68.
- Sekine, S.; Shima, Y.; Fushimi, H. & Nonaka, M. 2001. Larval period and molting in the Japanese spiny lobster *Panulirus japonicus* under laboratory conditions. Fisheries Science, 66(1): 19-24.
- Silva, K.C.A.; Cruz, R.; Cintra, I.H.A. & Abrunhosa, F.A. 2013. Structure and diversity of the lobster community on the Amazon Continental Shelf. Crustaceana, 86(9): 1084-1102.
- Soares, C.N.C. 1994. Época de reprodução da lagosta *Panulirus argus* (Latreille), no litoral do Estado do Ceará, Brasil. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca). Universidade Federal do Ceará, 119p.
- Soares, C.N.C. & Cavalcante, P.L.L. 1985. Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) and smoothtail spiny lobster (*Panulirus laeviscauda*) reproductive dynamics on the Brazilian northeastern coast. FAO Fisheries Repository, (327): 200- 217.
- Soares, C.N.C. & Peret, A.C. 1998. Tamanho médio da primeira maturação da lagosta *Panulirus laeviscauda* (Latreille), no litoral do estado do Ceará, Brasil. Arquivos de Ciências do Mar, 31(1/2): 17-27.
- Sousa, M.J.B. 1987. Distribuição espacial e relação interespecífica das lagostas *Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda* no Nordeste do Brasil. Monografia (Graduação). Universidade Federal do Ceará, 33p.
- Tavares, M. 2003. Lobsters, 292-325. In: Fischer, W. (ed.), FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes: Western Central Atlantic (Fishing Area 31), vol. 1. FAO, Roma. 599p.
- Wahle, R.A. & Fogarty, M.J. 2006. Growth and Development: Understanding and Modelling Growth Variability in Lobsters, 1-44. In: Phillips, B.F. (ed.). Lobsters: biology, management, aquaculture, and fisheries. Blackwell Publishing. 506p.
- Witham, R.; Ingle, R.M. & Joyce, E.A. 1968. Physiological and ecological studies of *Panulirus argus* from the St. Lucie Estuary, State of Florida. Florida Board of Conservation Technical series, 1(53): 1-31.
- Yallonardo, M.; Posada, J.M. & Schweizer, D.M. 2001. Current status of the spiny lobster, *Panulirus argus*, fishery in the Los Roques Archipelago National Park, Venezuela. Marine Freshwater Research, 52: 1615-1622.

Espécies Avaliadas no Processo Conduzido pelo ICMBio

Disponível em www.icmbio.gov.br/cepsul

***Justitia longimanus* (Milne Edwards, 1837)**

Categoria e critério da avaliação: LC

Justificativa: Considerando que a espécie *Justitia longimanus* não possui interesse comercial na costa brasileira e é amplamente distribuída, foi avaliada como Menos Preocupante (LC). Já na avaliação global, apesar da ampla distribuição, foi considerada como Dados Insuficientes (DD), pois existem poucas informações sobre os volumes de captura e, conseqüentemente, tendências populacionais (Chan et al., 2011).

***Palinurellus gundlachi* von Martens, 1878**

Categoria e critério da avaliação: LC

Justificativa: *Palinurellus gundlachi* tem ampla distribuição ao longo do Atlântico Ocidental, ocorrendo desde Bermuda até o Caribe e Brasil. No litoral brasileiro existem registros no Atol das Rocas, e do Ceará ao Espírito Santo, sendo encontrada em profundidades de 1,5 a 35 m em locais de difícil acesso entre rochas e corais. A espécie é capturada ocasionalmente na pesca da lagosta e de camarões peneídeos, e está sujeita aos impactos associados a ambientes costeiros, mas isso não representa uma ameaça significativa à espécie e, portanto, *Palinurellus gundlachi* foi categorizada como Menos Preocupante (LC).

***Palinustus truncatus* A. Milne-Edwards, 1880**

Categoria e critério da avaliação: LC

Justificativa: *Palinustus truncatus* é uma espécie distribuída no Atlântico Ocidental nas Antilhas, Venezuela, Suriname e Brasil (Amapá e Pará) em profundidades de 100 a 1.000 m. Não foram identificadas ameaças significativas, visto que se trata de uma espécie sem interesse comercial. Portanto, *Palinustus truncatus* foi categorizada como Menos Preocupante (LC).

***Panulirus argus* (Latreille, 1804)**

Categoria e critério da avaliação: NT

Justificativa: O tempo geracional de *Panulirus argus* foi calculado em 21 anos e, portanto, o período de análise deve ser de aproximadamente 60 anos (3 gerações). Considerando que a pescaria da espécie estava em processo de consolidação antes de 1970, a análise foi feita com base em dados dos últimos 40 anos, quando, em um panorama geral do período, a produção mostra-se decrescente, sendo isso considerado para *P. argus* e *P. laevicauda*, visto que os dados de desembarque pesqueiro não são específicos. A produção passou de aproximadamente 8000 t em 1970 para 6.000 t na última década (Fonteles-Filho et al., 1988; IBAMA,

1993; Brasil, 2008). Ocorreu, portanto, uma redução de quase 30% na produção pesqueira, embora tenha ocorrido a exploração de novas áreas, com o esforço de pesca aumentando de uma média de 26,6 milhões de covos/dia entre 1972 e 1981, para 126,93 milhões de covos/dia em 2002 (Brasil, 2008). Contudo, nos últimos anos o aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura, o que sugere a redução da abundância. Desta forma, infere-se que a população tenha reduzido quase 30% nos últimos 40 anos e considerando que a causa não cessou, projeta-se igual redução para os próximos 20 anos, sendo quase atingindo o critério A4bd. Portanto, de acordo com os critérios adotados, *P. argus* está Quase Ameaçada (NT).

***Panulirus echinatus* Smith, 1869**

Categoria e critério da avaliação: DD

Justificativa: No Brasil, a espécie é encontrada desde o Ceará até o Rio de Janeiro. A principal ameaça para essa espécie é a sobrepesca, observada em alguns locais no Brasil. A pesca dirigida é restrita a poucas localidades dentro da extensão da ocorrência e é provável que esteja havendo um incremento nas capturas. No nordeste esta espécie tem sido capturada em grandes quantidades. Embora possa ser considerada sobreexplorada em algumas localidades, não há dados estatísticos de desembarque específico na maior parte de sua distribuição ou informações sobre o estado da população. Considerando estas incertezas, *Panulirus echinatus* foi categorizada como Dados Insuficientes (DD).

***Panulirus laevicauda* (Latreille, 1817)**

Categoria e critério da avaliação: NT

Justificativa: O tempo geracional de *Panulirus laevicauda* foi calculado em 18 anos, sendo assim, o período de análise é de aproximadamente 55 anos (3 gerações). Contudo, a pescaria estava em processo de consolidação antes de 1970 e por isso a análise foi feita com base em dados dos últimos 40 anos (1970-2010). Neste período, embora os dados de desembarque pesqueiro considerem a pesca de lagosta somando *P. argus* e *P. laevicauda*, a produção foi decrescente, sendo isso considerado para ambas as espécies. A produção passou de aproximadamente 8000 t em 1970 para 6.000 t na última década (Fonteles-Filho et al., 1988; IBAMA, 1993; Brasil, 2008). Ocorreu, portanto, uma redução de quase 30% na produção pesqueira, embora tenha ocorrido a exploração de novas áreas, com o esforço de pesca aumentando de uma média de 26,6 milhões de covos/dia entre 1972 e 1981, para 126,93 milhões de covos/dia em 2002 (Brasil, 2008). Contudo, nos últimos anos o aumento do esforço de pesca não resultou em crescimento proporcional da captura, o que sugere a redução da abundância. Desta forma, infere-se que a população tenha reduzido quase 30% nos últimos 40 anos e considerando que a causa não cessou, projeta-se igual redução para os próximos 15 anos, sendo quase atingindo o critério A4bd. Portanto, de acordo com os critérios adotados, *P. laevicauda* está Quase Ameaçada (NT).

Prancha I



Justitia longimanus (Milne Edwards, 1837)
Inventário: lot JL1233, MNHN IU-2013-6685
Foto: Poupin & Corbari



Palinurellus gundlachi von Martens, 1878
Foto: Y. Buske (2014)



Palinustus truncatus A. Milne-Edwards, 1880
Foto: Philippe Poppe



Panulirus argus (Latreille, 1804)
Foto: Rafael Lemaitre



Panulirus echinatus Smith, 1869
Foto: Sasha Lobenstein



Panulirus laevicauda (Latreille, 1817)
Foto: Philippe Poppe