



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

PEDRO HENRIQUE DA PAIXÃO E SILVA

**DIVERSIDADE DE CAMARÕES DO GÊNERO *SYNALPHEUS* SPENCE BATE, 1888
(CRUSTACEA: DECAPODA: ALPHEIDAE) NA COSTA DE PERNAMBUCO**

Recife

2021

PEDRO HENRIQUE DA PAIXÃO E SILVA

**DIVERSIDADE DE CAMARÕES DO GÊNERO *SYNALPHEUS* SPENCE BATE, 1888
(CRUSTACEA: DECAPODA: ALPHEIDAE) NA COSTA DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia Animal

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Oliveira de Almeida

Coorientadora: Profa. Dra. Mariana Terossi Rodrigues Mariano

Recife

2021

Catálogo na fonte

Elaine C Barroso

(CRB4 1728)

Silva, Pedro Henrique da Paixão e

Diversidade de camarões do gênero *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Crustacea: Decapoda: Alpheidae) na costa de Pernambuco / Pedro Henrique da Paixão e Silva – 2021.

81 f.: il., fig., tab.

Orientador: Alexandre Oliveira de Almeida

Coorientadora: Mariana Terossi Rodrigues Mariano

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação Biologia Animal, 2021.

Inclui referências.

1. Decápode (crustáceo) 2. Oceano 3. Brasil, Nordeste I. Almeida, Alexandre Oliveira de (orient.) II. Mariano, Mariana Terossi Rodrigues (coorient.) III. Título

595.380981

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2021-056

PEDRO HENRIQUE DA PAIXÃO E SILVA

**DIVERSIDADE DE CAMARÕES DO GÊNERO *SYNALPHEUS* SPENCE BATE, 1888
(CRUSTACEA: DECAPODA: ALPHEIDAE) NA COSTA DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Biologia Animal.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alexandre Oliveira de Almeida (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Mariana Terossi Rodrigues Mariano (Coorientadora)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof.^a Dr.^a Luciana Iannuzzi (Examinadora Interna)

Universidade Federal de Pernambuco

Dr.^a Patricia Souza dos Santos (Examinadora Externa)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Irene Azevedo Cardoso (Examinadora Externa)

Universidade do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Carlos Daniel Pérez (Suplente Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Dr.^a Ana Carolina Almeida (Suplente Externo)

Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho ao meu pai José, à minha mãe Helena, à minha esposa Patricia e à todos os amigos e amigas que me acompanharam nesta caminhada

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, à Deus, por estar sempre presente ao meu lado, me ajudando nos momentos de dificuldade e me abençoando. Também agradeço ao meu pai, Seu Jackson (Motô ou Negão para os mais íntimos), e minha mãe, Dona Helena (Heleninha ou Capivara para os mais íntimos) por me criarem de uma forma excelente, por, apesar das dificuldades, sempre investirem em minha educação, mesmo que, para isso, faltasse alguma coisa para eles, por nunca deixarem me faltar nada e por me apoiarem na vida que escolhi seguir. Amo vocês.

Também agradeço a esta mulher mulher maravilhosa que eu conheço há oito e é minha companheira e melhor amiga há quase sete anos, minha esposa Patricia, por sempre estar ao meu lado, por não desistir nem de mim nem tão pouco de nós, por me amar, me apoiar, me confortar e fazer meus dias muito mais felizes. Tenho total certeza que não estaria aqui sem o apoio dela.

Ademais, agradeço a todos os integrantes do laboratório mais “biito” e legal que eu poderia ter encontrado nessa universidade: o Laboratório de Biologia de Crustáceos (LBC), ao qual dedico boa parte de meus neurônios desde 2016 e, junto a ele, venho desenvolvendo minha vida como pesquisador. Todos são muito especiais para mim, contudo, gostaria de ressaltar a importância de duas pessoas, além do querido “profi”, obviamente: Guido e Patricia, que, primeiramente, me receberam e me instruíram pelo caminho que venho trilhando e os quais considero meu Pai e Mãe acadêmicos, com quem construí uma amizade que espero manter por longos anos.

Além dos amigos de laboratório, também agradeço aos meus amigos “da federal”, sobretudo do grupo “Michoquinhas”, que considero como parte da minha família, com quem passei por momentos de estresse e raiva mas, sobretudo, muitos momentos de felicidade, risadas e de aprendizado. Tamo junto!!!

Agradeço também ao meu Avô na ciência, o professor Alexandre Oliveira de Almeida, que me aceitou de braços e sorriso aberto no laboratório e com o qual aprendi muita coisa sobre esses “serumaninhos” lindos que são os crustáceos e como ser um pesquisador. O que ele tem de timidez tem dez vezes mais de genialidade, uma memória invejável e um carisma só dele. Tenho muito orgulho de ser aluno e amigo desse cara! Agradeço bastante também à professora Mariana Terossi Rodrigues Mariano (Mari), pelo ótimo trabalho de co-

orientação em minha dissertação e por ser essa pessoa maravilhosa com a qual espero criar uma amizade tão forte quanto a que construí com os outros integrantes do LBC!

Também agradeço a bolsa disponibilizada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco e pelas colaborações com outros pesquisadores e profissionais, sobretudo do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho, do Laboratório de Porifera da Universidade Federal de Pernambuco e, em especial, aos pesquisadores Gabriel Bochini (Woody), e a Karmine Pasinato pelo material coletado nos arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo.

RESUMO

A família Alpheidae, com cerca de 700 espécies, pertence à infraordem Caridea e abriga organismos popularmente conhecidos como camarões-de-estalo, devido a um mecanismo presente em suas quelas maiores. O gênero *Synalpheus*, segundo mais diverso da família Alpheidae, apresenta 171 espécies atualmente conhecidas, sendo um dos componentes mais importantes da fauna críptica de recifes de coral ao redor do mundo. O grupo é bem representado no Atlântico Ocidental, sobretudo na região do Caribe, onde uma série de trabalhos vêm sendo realizados. No Brasil, já foram registradas 30 espécies do gênero e estudos citando *Synalpheus* para o país tiveram início com Spence Bate (1888), incluindo outros trabalhos clássicos e também mais recentes. Alguns desses apontam a necessidade de revisão taxonômica em certos grupos problemáticos, mostrando a importância de estudos adicionais com cunho taxonômico na região, esclarecendo os status de determinados táxons. Tendo em vista a importância taxonômica e ambiental de trabalhos de levantamento faunístico e o grande potencial de descoberta dentro do gênero, evidenciado pelos primeiros registros aqui encontrados, o estudo tem como objetivo inventariar a diversidade de espécies de *Synalpheus* que ocorrem no litoral do estado de Pernambuco. Foram realizadas coletas em praias no litoral do estado, na área de plataforma continental ao largo de Recife, nos arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo e também foram analisados os espécimes depositados na coleção de crustáceos do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Os camarões foram identificados com base em chaves de identificação disponíveis e houve emprego de técnicas moleculares para confirmar a identificação de alguns dos organismos. Foram analisados 699 indivíduos de 22 espécies de 10 localidades diferentes. Desses, um total de 11 espécies foram novos registros para o estado de Pernambuco, cinco dos quais também sendo inéditos para o Atlântico Sul Ocidental, totalizando agora 25 espécies do gênero para Pernambuco e 35 para o Brasil. Alguns destes novos registros são suportados por dados moleculares (gene 16S ribossomal), como ocorreu em *S. barahonensis*, *S. hoetjesi* e *S. ul* que serão disponibilizados no GenBank. Além disso, também foram encontrados possíveis agrupamentos comunais em *S. hoetjesi* e *S. ul* e uma possível colônia eussocial em *S. corallinus*. O trabalho é o primeiro a abordar de uma forma ampla a diversidade do gênero *Synalpheus* no litoral de Pernambuco, trazendo informações relevantes sobre aspectos taxonômicos e ecológicos para o grupo.

Palavras-chave: Atlântico Sul Ocidental. Caridea. Levantamento faunístico. Nordeste.

ABSTRACT

The Alpheidae family, with about 700 species, belongs to the Caridea infraorder and houses organisms popularly known as snapping-shrimps, due to a mechanism present in their major chelas. The genus *Synalpheus*, the second most diverse of the Alpheidae family, has 171 currently known species, being one of the most important components of the cryptic fauna of coral reefs around the world. The group is well represented in the Western Atlantic, especially in the Caribbean region, where a lot of works have been carried out. In Brazil, 30 species of the genus have already been registered and studies citing *Synalpheus* for the country started with Spence Bate (1888), including other classic and also more recent works. Some of these point out the need for taxonomic revision in certain problematic groups, showing the importance of additional studies with a taxonomic nature in the region, clarifying the status of certain taxa. In view of the taxonomic and environmental importance of fauna survey works and the great potential for discovery within the genus, evidenced by the first records found here, the study aims to inventory the diversity of *Synalpheus* species that occur on the coast of the state of Pernambuco. Collections were carried out on beaches on the coast of the state, in the continental shelf area off Recife, in the archipelagos of Fernando de Noronha and São Pedro e São Paulo, and the specimens deposited in the collection of crustaceans at the Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho from the Universidade Federal de Pernambuco, Brazil. The shrimps were identified based on available identification keys and molecular techniques were used to confirm the identification of some of the organisms. Were analyzed 699 individuals of 22 species from 10 different locations. Of these, a total of 11 species were new records for the state of Pernambuco, five of which were also unpublished for the Western South Atlantic, now totaling 25 species of the genus for Pernambuco and 35 for Brazil. Some of these new records are supported by molecular data (16S ribosomal gene), as occurred in *S. barahonensis*, *S. hoetjesi* and *S. ul* that will be made available on GenBank. In addition, possible communal groups were found in *S. hoetjesi* and *S. ul* and a possible eussocial colony in *S. corallinus*. The work is the first to broadly address the diversity of the *Synalpheus* genus off the coast of Pernambuco, bringing relevant information on taxonomic and ecological aspects to the group.

Key-words: Western South Atlantic. Caridea. Faunistic survey. Northeast.

LISTA DE FIGURAS

Artigo

- Figura 1 – Locais de amostragem dos espécimes de *Synalpheus* Spence Bate, 1888 analisados nesse estudo. A, Baía de Suape, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco; B, Praia dos Carneiros, Tamandaré, Pernambuco; C, Praia de Pontas de Pedra, Goiana, Pernambuco; D, Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco; E, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Rio Grande do Norte; F, Dragagem na plataforma continental ao largo de Recife, Pernambuco. Fotos: A, B, E – G.L. Bochini; C – T.E.R. Cavalcanti; D – K. Pasinato; F – P.H. Paixão..... 24
- Figura 2 – Substratos onde foram encontrados os espécimes de *Synalpheus* Spence Bate, 1888 analisados nesse estudo. A, Cascalho de Coral; B, Sedimento; C, Esponja onde foi encontrada a colônia de *S. corallinus* Macdonald, Hultgren & Duffy, 2009; D, Morfotipo da esponja onde foram encontrados os possíveis grupos comunais de *S. hoetjesi* Hultgren, Macdonald & Duffy, 2010 e *S. ul* (Ríos & Duffy, 2007); Pontas de seta indicam a presença de camarões. Fotos A – D: P.H. Paixão..... 28
- Figura 3 – Filograma construído a partir do Máxima Verossimilhança para o gene mitocondrial 16S. Os números nos nós correspondem aos valores de suporte considerando 1000 pseudo-réplicas de *bootstrap*. As indicações em vermelho indicam sequências obtidas no presente estudo; as sequências obtidas no Genbank possuem os números de acesso; * = localidade-tipo..... 63
- Figura 4 – Mapas com a distribuição dos 11 novos registros de *Synalpheus* (*S. androsi*, *S. barahonensis*, *S. aff. brevidactylus*, *S. corallinus*, *S. dardeai*, *S. hoetjesi*, *S. cf. kensleyi*, *S. pandionis*, *S. ruetzleri*, *S. tenuispina* e *S. yano*) para o estado de Pernambuco ou para o Brasil; Pontos azuis = registros prévios; Pontos vermelhos = novos registros..... 66

LISTA DE TABELAS

Artigo

Tabela 1 –	Diversidade e distribuição de camarões alfeídeos do gênero <i>Synalpheus</i> Spence Bate, 1888 do Brasil; FN – Arquipélago de Fernando de Noronha; PE – Novo registro para Pernambuco; BR – Novo registro para o Brasil.....	57
------------	--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	12
2 DIVERSIDADE DE CAMARÕES DO GÊNERO <i>SYNALPHEUS</i> SPENCE BATE, 1888 (DECAPODA: ALPHEIDAE) DA COSTA DE PERNAMBUCO	19
2.1 RESUMO	19
2.2 INTRODUÇÃO.....	20
2.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
2.4 RESULTADOS	27
2.5 DISCUSSÃO	56
2.6 AGRADECIMENTOS	67
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

INTRODUÇÃO GERAL

Os crustáceos reúnem invertebrados bem conhecidos como camarões, caranguejos, lagostas, cracas e tatuzinhos-de-jardim, além de diversos outros menos familiares, como os representantes das classes Remipedia e Ostracoda. Com uma diversidade de cerca de 70.000 espécies e uma estimativa de haver um número entre 5 e 10 vezes maior que este ainda para ser descrito, o grupo apresenta a maior variação de forma dentre os animais, tendo também uma miríade de habitats e dimensões (Brusca et al., 2018). Esses organismos têm representantes em todos os meios aquáticos do planeta, desde regiões abissais, passando por ambientes marinhos mais rasos e, também, zonas estuarinas, dulcícolas e em cavernas (Brusca et al., 2018).

Os crustáceos apresentam uma gama de mecanismos de aquisição de alimento, passando por filtração de partículas em suspensão, herbivoria, necrofagia e detritivoria, também havendo casos de parasitismo, tanto de peixes, mamíferos aquáticos e outros crustáceos, como no caso de certos grupos de anfípodos, cracas, copépodos e isópodos (Martin & Davis, 2001; Williams & Boyko, 2012; Brusca et al., 2018). Ademais, também é notória a importância socioeconômica que esse grupo apresenta, amplamente utilizado na gastronomia, sendo um importante recurso pesqueiro, tanto artesanal quanto industrial e, além disso, é utilizado na carcinocultura marinha, estuarina e de água doce (Martin & Davis, 2001; Brusca et al., 2018).

Fazendo parte deste grupo e com cerca de 18.000 espécies conhecidas, a ordem Decapoda possui organismos bem conhecidos, como camarões, caranguejos, lagostas, lagostins, entre outros (Brusca et al., 2018). Dentro dos decápodos, a infraordem Caridea, pertencente à subordem Pleocyemata, é um dos táxons mais diversos, apresentando mais de 3.400 espécies (De Grave & Fransen, 2011), sendo caracterizada por apresentar os pereiópodos 1 e 2 quelados ou os apêndices torácicos 4 e 5 quelados pela sobreposição da segunda pleura pleonal sobre a primeira e a terceira e por possuir brânquias em formato de folha (filobrânquias) (Bauer, 2004). Há algumas exceções quanto à primeira característica, como acontece em camarões de água doce da família de Atyidae De Hann, 1849, onde os dedos das quelas terminam num feixe de cerdas bastante complexo que é utilizado para filtrar partículas de alimento [ver Bauer (2004), Fig. 2.9A]. Outra exceção pode ser encontrada nos representantes do gênero *Psalidopus* Wood-Manson & Alcock, 1892, onde tanto o dátilo

(dedo móvel) como o própodo (dedo fixo) se movimentam, com um fechamento semelhante ao de uma tesoura [ver Bauer (2004), Fig. 2.9B e C].

Dentro deste grupo, as famílias mais diversas são, em ordem decrescente, Palaemonidae Rafinesque, 1815, Alpheidae Rafinesque, 1815, Atyidae De Haan, 1849, e Crangonidae Haworth, 1825 (De Grave & Fransen, 2011). Representantes da família Alpheidae são caracterizados pelos olhos serem parcial ou totalmente cobertos pela carapaça e/ou não apresentar rostro ou o mesmo ser muito discreto (Chace, 1972). Tendo cerca de 700 espécies (De Grave & Fransen, 2011), os gêneros mais conhecidos são *Alpheus* Fabricius, 1798, o mais diverso dentro do táxon, com uma diversidade estimada em mais de 400 espécies (Anker et al., 2006) e *Synalpheus* Spence Bate, 1888 com 171 espécies atualmente descritas (De Grave & Fransen, 2011; Anker & Pachelle, 2014; Koo & Kim, 2014; Hultgren & Brandt, 2015; Wang & Sha, 2015; Anker, Tavares & Mendonça, 2016; Anker, Hultgren & De Grave, 2017; Ramus-Tafur & Franke-Ante, 2019; Ashrafi, Sari & Naderloo, 2020).

As espécies de ambos os gêneros são popularmente conhecidas como camarões-pistola ou camarões-de-estalo, devido a um mecanismo presente em suas quelas maiores. O dátilo (dedo móvel) da quela maior, que é larga e robusta devido à musculatura bem desenvolvida do apêndice, apresenta um dente robusto (*plunger*) (ver Soledade & Almeida, 2013, Figura 3A) que se encaixa numa cavidade presente no pólex (dedo fixo), produzindo um estalo quando essas partes se encaixam rapidamente. Este mecanismo é usado em interações intra e interespecíficas e, também, para atordoar presas (Bauer, 2004). O som produzido pela quela ocorre devido ao colapso de uma bolha de cavitação formada no rápido jato d'água ocasionado pelo fechamento dos dedos (Versluis et al., 2000; Bauer, 2004). Interessantemente, em *Synalpheus regalis* Duffy, 1996a, foi observada uma comunicação entre os integrantes das colônias que esta espécie forma: inicialmente, um integrante da colônia começa a estalar de forma ritmada, posteriormente sendo repetido pelos outros espécimes da colônia, fenômeno este que dura alguns segundos (Duffy, 2003).

O gênero *Synalpheus* pode ser caracterizado por não possuir epípodos nos pereiópodos e pelos dátilos dos apêndices ambulatórios serem biunguiculados (Chace, 1972). Coutière (1908; 1909) estabeleceu seis grupos dentro do gênero que, supostamente, mostravam padrões evolutivos e afinidades num nível subgenérico, apesar de não haver subgêneros dentro do grupo (De Grave & Fransen, 2011). São eles *S. brevicarpus*, *S. coutierei*, *S. comatularum*, *S. gambarelloides*, *S. neomeris* e *S. paulsoni*, nomeados de acordo com uma espécie característica pertencente a cada um. Todavia, Banner & Banner (1975) concluíram que

apenas três desses grupos (*S. brevicarpus*, *S. comatularum* e *S. gambarelloides*) apresentam suporte morfológico suficiente para ser taxonomicamente utilizados já que os demais apresentam relações duvidosas e quase não contribuem na classificação dos grupos. O grupo *Synalpheus comatularum* inclui pelo menos 10 espécies de camarões que vivem, quase todos, associados a crinoides na região do Oceano Indo-Pacífico Oeste (Hultgren et al., 2014). Ele pode ser caracterizado pela ausência do processo orbitorostral, pela região frontal da carapaça ser expandida, indo bem além dos olhos, pelo rostro usualmente portar uma crista e ser marcadamente mais longo que os dentes orbitais e pelo mero do terceiro pereiópodo nunca portar espinhos. Já o grupo *Synalpheus gambarelloides* é composto por mais de 70 espécies (Hultgren et al., 2014) e é caracterizado por apresentar um tufo de cerdas (cerdas gambarelloides) na superfície extensora do dactilo da quela menor, sendo um caráter bem consistente para o grupo (Banner & Banner, 1975). O grupo *Synalpheus brevicarpus* contém cerca de uma dúzia de espécies (Hultgren et al. 2014) e foi distinguido dos outros grupos por Coutière (1908, 1909) principalmente por não possuir o processo orbitorostral e por ter o rostro e dentes orbitais curtos. Todavia, a ausência do processo orbitorostral também pode ser encontrada nos grupos *S. comatularum* e *S. gambarelloides*, não sendo útil. Então, de forma geral, o grupo *S. brevicarpus* é distinguível do *S. comatularum* pela extensão do rostro e dos dentes orbitais e do *S. gambarelloides* por não apresentar o tufo de cerdas na superfície extensora do dactilo da quela menor.

Sendo um gênero com espécies distribuídas ao redor do mundo (Ríos & Duffy, 2007; Macdonald et al., 2009; Hultgren et al., 2010, 2011; De Grave & Franssen, 2011) e com quase que metade de diversidade estando presente no Oceano Atlântico (Anker et al., 2012), podem ser encontrados em desde ambientes estuarinos até áreas de plataforma continental (Anker et al., 2012; Almeida et al., 2015). Além disso, é um dos grupos mais numericamente abundantes e taxonomicamente diversos que fazem parte da fauna críptica em regiões de recifes de coral ao redor do mundo (Bruce, 1976; Chace, 1989; Reed et al., 1982; Snelgrove & Lewis, 1989; Duffy, 2002). Há representantes de vida livre associados ao fundo marinho, vivendo entre rochas, cascalho de coral, conchas quebradas, outros que vivem junto a algas, em recifes de coral e recifes de *Phragmatopoma* ssp., também com casos de simbiose com ascídias, briozoários, equinodermos e poríferos, além de viver em manguezais, habitando galerias na lama, microhabitats entre as raízes do mangue e em madeira perfurada por vermes (Coutière, 1909; Frick et al., 2003; Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012).

Espécies do grupo *S. gambarelloides* são as mais conspícuas a viver como simbiontes obrigatórios de esponjas (Ríos & Duffy, 2007). Ríos & Duffy (2007), baseados em informações morfológicas, ecológicas e moleculares (Morisson et al., 2004) propuseram a elevação do grupo *Synalpheus gambarelloides* para um nível genérico, nomeando-o de *Zuzalpheus* Ríos & Duffy, 2007, que incluiria 34 espécies. Todavia, Anker & De Grave (2008) propuseram a invalidação de *Zuzalpheus* e sua sinonímia com *Synalpheus* baseados em diversos fatores, como falta de trabalhos anteriores referentes ao grupo que indiquem a necessidade da elevação de *S. gambarelloides* para o nível de gênero (Coutière, 1909; Banner & Banner, 1975; Dardeau, 1984; Chace, 1988), a falta de uma comparação formal entre *S. gambarelloides* e *Synalpheus*, pela diagnose de *Zuzalpheus* apontar apenas três caracteres morfológicos que aparentam não apresentar muito suporte, devido à variação existente dentro do grupo, como, por exemplo, no complexo *S. paraneptuns* Coutière, 1909. No grupo, duas das características elencadas por Ríos & Duffy (2007) (a presença de um denso feixe de cerdas arranjadas em linhas paralelas no dácilo da quela menor e o estilocerito não alcançando a margem distal do primeiro pedúnculo antenular) são diferentes, possuindo apenas uma linha esparsa de cerdas na superfície do dácilo da quela menor e o estilocerito alcança a margem distal do primeiro pedúnculo antenular em pelo menos uma das suas espécies (Anker & De Grave, 2008). Além disso, Anker & De Grave (2008) ainda comentam que o trabalho de Morrison et al. (2014), no que se refere à análise filogenética de *Synalpheus*, mostra *Zuzalpheus* embebido dentro de *Synalpheus*, tornando *Synalpheus sensu stricto* um táxon parafilético.

Muitas das espécies de *Synalpheus*, bem como outros representantes da família Alpheidae, vivem em pares heterossexuais monogâmicos, dentro de tocas ou associados a outros organismos como, tipicamente, esponjas e crinóides (Duffy, 2007; Hughes et al., 2014). Dentro do gênero de estudo, são encontradas espécies que vivem como casais, em agregações comunais e como grupos eusociais (Duffy, 1996b; 2003; 2007; Duffy & Macdonald 1999; Duffy et al., 2000) e a classificação do agrupamento vai depender do enviesamento reprodutivo, do comportamento social cooperativo, da sobreposição de gerações e do tamanho do agrupamento (Wilson, 1971; Sherman et al., 1995; Bourke, 1999). O enviesamento reprodutivo descreve o nível de assimetria na distribuição de reprodução entre indivíduos do mesmo sexo dentro de um grupo (Vehrencamp, 1983; Rubenstein, 2012). Dentro de *Synalpheus*, há colônias onde todas as fêmeas reproduzem e estão portando

embriões, havendo baixo enviesamento reprodutivo, enquanto que, em outras, apenas uma fêmea reproduz, característico de um alto enviesamento reprodutivo (Hultgren et al., 2017).

O comportamento social cooperativo se refere a comportamentos coordenados iniciados por algum membro do grupo e que trazem benefícios para os outros membros do mesmo (Hultgren et al., 2017). Esse tipo de comportamento é bem evidenciado em insetos, havendo casos de defesa e alimentação dos indivíduos mais jovens, defesa contra predadores e outras ações altruístas (Wilson, 1971; Hultgren et al., 2017). Para *Synalpheus*, não há observações de cuidado direto ou alimentação dos juvenis por parte dos genitores. Todavia, Hultgren et al. (2017) frequentemente encontram indivíduos juvenis de *S. brooksi* junto a fêmeas ovígeras e machos no interior de esponjas, o que pode evidenciar algum nível de cuidado parental. Já a sobreposição de gerações está relacionada com a coabitação de indivíduos adultos com outros de diferentes idades e que estejam geneticamente relacionados (Hultgren et al., 2017).

Evidências indiretas de sobreposição de geração em diferentes espécies de *Synalpheus* baseiam-se na ocorrência simultânea de diferentes classes de tamanho de indivíduos de uma única espécie, muitas vezes compondo grupos visivelmente distintos, que habitam uma única esponja e que apresentam comportamentos de resposta a intrusos dentro da colônia (Hultgren et al., 2017). Tal sobreposição foi observada em colônias de *S. regalis* a partir de aloenzimas, compostas por ninhadas completas de uma rainha com um macho (Duffy, 1996b), e para *S. brooksi* a partir de análises de microssatélite (Rubenstein et al., 2008).

Por fim, como o próprio nome diz, o tamanho do agrupamento se refere ao número de indivíduos de uma determinada espécie que vivem juntos num determinado hospedeiro que, no gênero *Synalpheus*, comumente são esponjas (Hultgren & Duffy, 2010). Outro aspecto importante sobre o tamanho dos grupos é que a abundância de camarões no hospedeiro é fortemente relacionada com o tamanho do mesmo, onde esponjas pequenas, que normalmente crescem entre cascalhos de coral, apresentam um único par de camarões (Hultgren & Duffy, 2010).

A formação de pares heterossexuais monógamos é a forma ancestral de pareamento sexual dentro dos integrantes da família Alpheidae (Knowlton, 1980; Mathews, 2002) e comportamentos registrados em táxons que apresentam esse tipo de junção se restringem a defesa conjunta do território, construção de tocas e confrontos com indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes (Mathews, 2002; Duffy, 2007). Apesar desses confrontos, é possível que, em esponjas de grande tamanho, várias espécies de *Synalpheus* possam

coexistir, todavia, em assembleias de um ou alguns pares (Hultgren et al., 2017). Como acontece em outros integrantes da família, fêmeas de espécies de *Synalpheus* que formam pares heterossexuais carregam de dezenas a centenas de embriões, que eclodem em larvas livre-natantes e que saem de perto dos genitores e vão para a coluna d'água (Dobkin, 1965; Duffy & Macdonald, 2010). Esse comportamento impede que ocorra a sobreposição de gerações, pois os descendentes do par deixam o refúgio, não recebendo nenhum tipo de cuidado parental pós-eclosão (Hultgren et al., 2017).

Este tipo de liberação larval também ocorre em várias espécies que formam grupos comunais [e.g. *S. carpenteri* Macdonald & Duffy, 2006, *S. herricki* Coutière, 1909 e *S. longicarpus* (Herrick, 1891)], grupos onde há vários indivíduos adultos reproduzindo em taxas iguais em ambos os sexos e onde há baixo enviesamento reprodutivo (Hultgren et al., 2017). Já foi evidenciada nesses táxons a presença de machos e fêmeas no interior do mesmo canal da esponja hospedeira, presumivelmente, pois formam um par e, além disso, que há tolerância com a presença dos integrantes do par, corriqueiramente ocorrendo interações agressivas entre outros coespecíficos que habitam a mesma esponja (Hultgren et al., 2017). Ademais, espécies que apresentam este tipo de agrupamento social parecem estar no intermédio entre espécies verdadeiramente eusociais e outras que formam pares (Hultgren et al., 2017).

A eussocialidade foi reportada, em ambiente marinho, apenas para alguns integrantes do gênero *Synalpheus* que vivem associados com esponjas (Duffy, 1996b; Hultgren et al., 2017). No táxon em questão, as espécies com este tipo de agrupamento são caracterizadas por terem um alto enviesamento reprodutivo, sobreposição de gerações, uma defesa cooperativa da esponja hospedeira, pelo menos nas espécies em que foi possível visualizar aspectos comportamentais e, tipicamente, também é conhecida por formar grandes colônias (Hultgren et al., 2017). Pelo menos nove espécies do grupo *S. gambarelloides* são conhecidas por formar colônias eusociais, com registros para o Atlântico Ocidental (ver Hultgren et al., 2017, Figura 8.2), todavia, há relatos de eussocialidade em outras espécies de *Synalpheus* fora dessa área geográfica e, aparentemente, fora do grupo *S. gambarelloides*, sendo registradas na Indonésia (Didderen et al., 2006), leste do continente africano (Banner & Banner, 1983) e no Mar Vermelho (Banner & Banner, 1981). Apesar de não se saber muito a respeito da biologia dessas espécies, todas elas são simbioses obrigatórias de esponjas, o que sugere que este tipo de hospedeiro é um componente crucial para a eussocialidade (Hultgren et al., 2017).

O enviesamento reprodutivo é bem variável dentro das espécies que formam grupos eusociais, havendo casos de apenas uma única rainha reprodutiva com centenas de operários, indo para colônias com poucas rainhas até outras com dezenas de rainhas (Hultgren et al., 2017). Também há variação no tamanho das colônias, que podem ter de dezenas a centenas de indivíduos e estas variações vão depender da idade da colônia e do tamanho que a esponja hospedeira pode atingir (Hultgren et al., 2017). Além das características reprodutivas e de tamanho da colônia, em espécies onde houve observação de juvenis recém-eclodidos foi possível evidenciar que as larvas apresentam desenvolvimento direto, permanecendo na colônia após a eclosão e permitindo tanto o cuidado parental quanto a sobreposição de gerações (Dobkin, 1965, 1969; Duffy & Macdonald, 2010).

Diversidade de camarões do gênero *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Decapoda: Alpheidae) da costa de Pernambuco

Pedro Henrique Paixão^{1*} orcid.org/0000-0002-8854-2239

Mariana Terossi² orcid.org/0000-0002-6860-7883

Alexandre Oliveira Almeida¹ orcid.org/0000-0003-0470-8658

Autor por correspondência. E-mail: phpsilva2111@gmail.com

¹Laboratório de Biologia de Crustáceos, Departamento de Zoologia, Centro de Biociências, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Professor Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária. 50670-901 Recife, Pernambuco, Brasil; ²Laboratório de Carcinologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Av. Bento Gonçalves, 9500, Agronomia, 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo

Synalpheus é um gênero de camarões carídeos amplamente distribuído pelo mundo, principalmente na região do Oceano Atlântico, em especial no Mar do Caribe, onde grande parte dos estudos acerca do táxon vêm sendo realizados. O objetivo geral deste estudo foi analisar a composição de espécies de *Synalpheus* que ocorrem no litoral do estado de Pernambuco. Foram realizadas coletas em praias no litoral do estado, na área de plataforma continental ao largo de Recife, nos arquipélagos de Fernando de Noronha e São Pedro e São Paulo e, além disso, também foram analisados os espécimes depositados na coleção de crustáceos do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE) da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Os organismos retirados dos substratos foram devidamente etiquetados e identificados. Foram analisados 699 indivíduos pertencentes a 22 espécies, com um total de cinco novos registros para o Atlântico Sul e 11 novos registros para Pernambuco. Alguns destes novos registros são suportados por dados moleculares (gene 16S ribossomal) que serão disponibilizados no GenBank.

Palavras-chave: Novos registros, Atlântico Sul, Camarões Carídeos, Plataforma Continental, Fauna Associada à Esponjas.

Introdução

Representante da família Alpheidae, *Synalpheus* Spence Bate, 1888 é o gênero com a segunda maior diversidade, possuindo 171 espécies atualmente descritas (De Grave & Fransen, 2011; Anker & Pachelle, 2014; Koo & Kim, 2014; Hultgren & Brandt, 2015; Wang & Sha, 2015; Anker, Tavares & Mendonça, 2016; Anker, Hultgren & De Grave, 2017; Ramus-Tafur & Franke-Ante, 2019; Ashrafi, Sari & Naderloo, 2020). *Synalpheus* é um gênero com distribuição global, aproximadamente metade das espécies descritas ocorrendo no Oceano Atlântico (Anker et al., 2012). Juntamente com os camarões do gênero *Alpheus* Fabricius, 1798, o mais diverso da família Alpheidae, são popularmente conhecidos como camarões-de-estalo. *Synalpheus* é um dos grupos mais numericamente abundantes e taxonomicamente diversos a habitar a fauna críptica de recifes de corais ao redor do mundo (Bruce, 1976; Reed et al., 1982; Chace, 1989; Snelgrove & Lewis, 1989; Duffy, 2002), podendo suas espécies serem de vida livre ou viverem como comensais de corais, anêmonas-do-mar, ouriços-do-mar e, em especial, de crinóides e esponjas (Bruce, 1976; VandenSpiegel et al., 1998; Duffy & Macdonald, 1999; Anker et al., 2012).

Hultgren et al. (2017) descreveu para *Synalpheus* três tipos de organização social, que irão variar dependendo da quantidade de indivíduos que formam o agrupamento, do comportamento social cooperativo (que se refere a comportamentos no grupo que trarão benefícios para outros integrantes do mesmo), da sobreposição de gerações e do enviesamento reprodutivo [que descreve o nível de diferenciação na distribuição de reprodução entre indivíduos do mesmo sexo dentro do grupo (Vehrencamp, 1983; Rubenstein, 2012)]; grupos com um alto enviesamento reprodutivo são formados quando apenas uma fêmea, dentre várias outras, reproduz dentro do agrupamento, enquanto que grupamentos com baixo enviesamento reprodutivo apresentam várias fêmeas com taxas similares de reprodução (Hultgren et al., 2017). Assim, as espécies podem formar: 1) pares heterossexuais, onde, normalmente,

machos e fêmeas formam um casal monógamo (Duffy, 2002), 2) agrupamentos comunais, com vários indivíduos adultos reproduzindo em taxas iguais em ambos os sexos (Hultgren et al., 2017), ou formar 3) colônias eussociais, tipicamente com grandes colônias, um alto enviesamento reprodutivo, sobreposição de gerações e defendendo de forma cooperativa a esponja hospedeira, nos poucos casos em que observações comportamentais foram registradas (Hultgren et al., 2017). É interessante ressaltar que os únicos casos de eussocialidade reportados para o ambiente marinho são de espécies de *Synalpheus*, todas as quais simbiontes obrigatórias de esponjas (Hultgren et al., 2017).

Pelo fato da maioria da diversidade conhecida de *Synalpheus* se encontrar no Mar do Caribe, grande parte dos estudos mais recentes acerca do gênero vêm sendo conduzidos na região (e.g. Ríos & Duffy, 2007; MacDonald et al., 2009; Hultgren et al., 2010, 2011). No Brasil, os estudos referentes ao grupo tem início com trabalho de Spence Bate, 1888, com a descrição de *S. minus* (Say, 1818) (como *Alpheus minus*), passando por Coutière (1909), com o registro de *S. antillensis* Coutière, 1909 (como *S. minus antillensis*). Chace (1972) e Christoffersen (1979; 1980; 1998) registram várias espécies para o Brasil, como *S. apioceros* Coutière, 1909, *S. brevicarpus* Herrick, 1891, *S. brooksi* Coutière, 1909, *S. fritzmuelleri* Coutière, 1909, *S. hemphilli* Coutière, 1909, entre outras espécies comumente encontradas no litoral do país. Outros exemplos são listagens de espécies, algumas bastante relevantes, trazendo novos registros e ilustrações, como Almeida et al. (2012), registrando *S. ul* Ríos & Duffy, 2007 para o Brasil, e Oliveira et al. (2015), com o primeiro registro de *S. dardeau* para o país. Há também estudos trazendo novas espécies para o gênero, como *S. trinitatis* Anker, Tavares & Mendonça, 2016 (Anker et al., 2016). Ademais, há trabalhos que apontam a necessidade de revisões taxonômicas em alguns grupos problemáticos, como *S. minus*, *S. brevicarpus* e *S. apioceros* (e.g. Almeida et al., 2007; Anker et al., 2012; Anker & Pachelle,

2014). Isso mostra a necessidade de mais estudos de cunho taxonômico na região, possibilitando a verificação do status de determinados táxons, a fim de esclarecê-los.

O Brasil possui uma grande extensão de litoral e apresenta grande diversidade de ecossistemas, como manguezais, lagunas e estuários (BRASIL, s/d, s/p). Além disso, o país possui o único trecho de recifes de coral do Atlântico Sul, o que permite uma alta diversidade de organismos associados a este tipo de ambiente (BRASIL, s/d, s/p), incluindo representantes do grupo de estudo (Anker et al., 2012). No Brasil, foram registradas até o momento 30 espécies de *Synalpheus* (e.g. Christoffersen, 1979, 1998; Ramos-Porto et al., 1996; Bezerra & Coelho, 2006; Coelho et al., 2006; Coelho Filho, 2006; Almeida et al., 2012; Anker et al., 2012, 2016), algumas tendo uma ampla distribuição ao longo da costa do país, como *S. agelas* Pequegnat & Heard, 1979, que ocorre do Amapá até o Espírito Santo (Anker et al., 2012), *S. apioceros* Coutière, 1909, com registro do Amapá até Santa Catarina, e *S. minus* Say, 1818, com ocorrência do Amapá até o Paraná (Coelho et al., 2002; Bezerra & Coelho, 2006). Em contrapartida, também há espécies com uma distribuição mais restrita, como *S. curacaoensis* Schmitt, 1924, registrado apenas no Pará (Coelho et al., 2006), *S. filidigitus* Armstrong, 1949, com ocorrência no Ceará (Coelho et al., 2016) e *S. paraneptunus* Coutière, 1909, no Arquipélago de Fernando de Noronha (Coelho et al., 2006). Muitos destes registros requerem confirmação, sobretudo diante de um contexto de existência de espécies crípticas no gênero [e.g. *S. apioceros*, *S. brevicarpus*, *S. brooksi*, *S. fritzmulleri*, *S. ul* (Anker et al., 2012)].

O estado de Pernambuco, situado na região Nordeste do país, possui uma faixa de 187 quilômetros de litoral divididos entre 21 municípios (Manso et al., 2006). Até o momento, foram registradas 14 espécies de *Synalpheus* para o litoral de Pernambuco, incluindo o Arquipélago de Fernando de Noronha (e.g. Chace, 1972; Ramos-Porto et al., 1996; Christoffersen, 1998; Coelho et al., 2006; Anker et al., 2012; Anker & Pachelle, 2014). A

costa do estado apresenta uma ampla variedade de ambientes, possuindo praias arenosas (Martins et al., 2016), estuários, manguezais (Costa-Souza et al., 2019), bancos de fanerógamas marinhas (Magalhães & Alves, 2002), recifes de coral (BRASIL, s/d, s/p), muitos com uma grande diversidade de esponjas (Muricy & Morais, 1998; PHP obs. pess.). Apesar da variabilidade ecossistêmica da região, não há estudos que tenham por objetivo inventariar e revisar a taxonomia do gênero *Synalpheus* no estado. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a composição de espécies de *Synalpheus* que ocorrem no litoral do estado de Pernambuco, mais especificamente conhecer sua distribuição, avaliar os padrões de agrupamento encontrados, analisar as variações morfológicas achadas e comparar as sequências moleculares encontradas aqui com outras previamente disponibilizadas.

Materiais e Métodos

Foram realizadas coletas em diversos pontos da costa de Pernambuco: na Baía de Suape, Cabo de Santo Agostinho (Fig. 1A) (com amostras feitas na região do entremarés, infralitoral raso e no estuário dos rios que desembocam na Baía de Suape); na Praia dos Carneiros, Tamandaré (Fig. 1B); na Praia de Pontas de Pedras, Goiana (Fig. 1C); no Arquipélago de Fernando de Noronha (Fig. 1D); e na plataforma continental ao largo de Recife, a aproximadamente 35 quilômetros da costa (Figura 1F). Adicionalmente, foi incluída a análise de material recentemente coletado no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Fig. 1E), ainda que, politicamente, este não seja parte do Estado de Pernambuco. As coletas na região da plataforma continental foram feitas por meio de uma draga de arrasto, com dimensões de 75 cm de altura, 80 cm de largura e 40 cm de boca (profundidade) (Fig. 1F), imersas a profundidades de 50 a 65 metros e com um tempo médio de arrasto de 10 minutos. Já nas outras localidades, foram realizados mergulhos autônomos ou livres, a fim de amostrar possíveis substratos habitados pelos camarões (cascalho de coral, esponjas e sedimento), ou

armadilhas atradoras. As armadilhas consistiam de gaiolas em forma de cubo (25×25 cm) feitas com lona plástica e preenchidas com: dez conjuntos de três tubos plásticos (conduítes planos, cinco com 1,5 cm de diâmetro e cinco com 2,0 cm de diâmetro); 10 tubos plásticos (conduítes planos; 2,5 cm de diâmetro); seis conjuntos de três telas de plástico de 25×25 cm (sombrite). Todos os tubos de plástico tinham 12 cm de comprimento. As armadilhas foram colocadas em profundidades de 3 - 5 m em locais protegidos da ação das ondas a partir de mergulho autônomo.

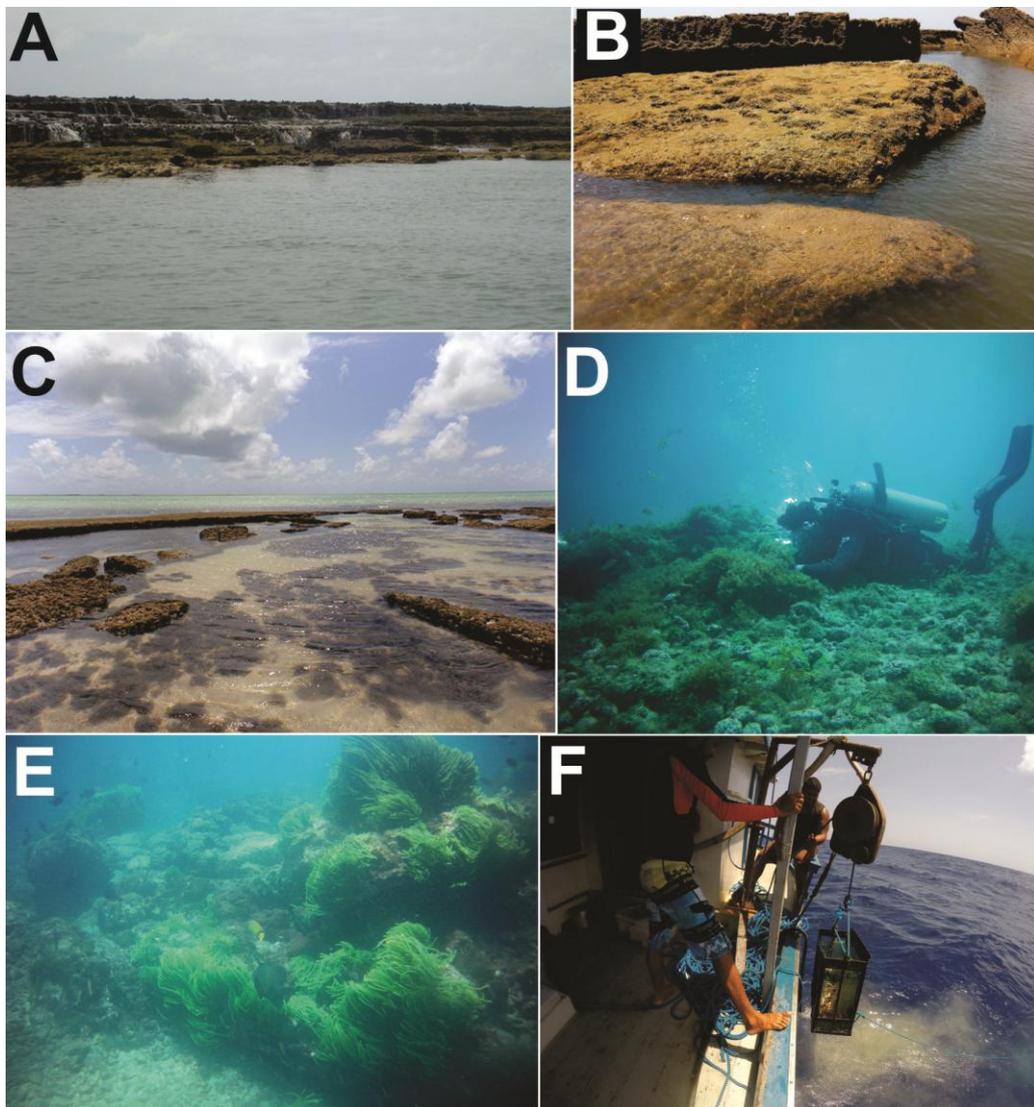


Figura 1: Locais de amostragem dos espécimes de *Synalpheus* Spence Bate, 1888 analisados nesse estudo. A, Baía de Suape, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco; B, Praia dos Carneiros, Tamandaré, Pernambuco; C, Praia de Pontas de Pedra, Goiana, Pernambuco; D, Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco; E, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Rio Grande do Norte; F, Dragagem na plataforma continental ao largo de Recife, Pernambuco. Fotos: A, B, E – G.L. Bochini; C – T.E.R. Cavalcanti; C – K. Pasinato; F – P.H. Paixão.

As esponjas encontradas foram fragmentadas sobre peneira com a utilização de pinças, o cascalho de coral foi quebrado com a utilização de martelo e talhadeira, com os espécimes sendo encontrados nas frestas presentes dentro desse tipo de substrato, enquanto que o sedimento foi posto numa bandeja e passou por minuciosa procura pelos camarões. Já as armadilhas foram desmontadas e todos os componentes da mesma foram avaliados a procura de camarões agregados. Após uma refinada triagem dos substratos os camarões obtidos foram separados, preservados em frascos com álcool 70% e devidamente etiquetado.

Além disso, o material carcinológico referente à *Synalpheus* da costa de Pernambuco depositados no Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE) e no Laboratório de Biologia de Crustáceos da UFPE (LBC) também foram examinados.

Os camarões foram identificados com base nas chaves de identificação disponíveis (e.g. Chace, 1972; Abele & Kim, 1986; Anker et al., 2012) e por meio da consulta às descrições originais das espécies. Em alguns casos, foi necessário o uso do cf. e do aff. no processo de identificação dos espécimes. O cf. foi utilizado naqueles casos em que, pelo animal apresentar danos (e.g. falta de um apêndice, perda do abdome ou da carapaça), sua identificação não pôde ser realizada com veemência. Já o uso do aff. procedeu-se naqueles casos em que, apesar de morfológicamente semelhante à descrição da espécie, o indivíduo apresentava algumas incongruências com tal descrição.

Há casos de espécies, principalmente de amostras advindas do MOUFPE, em que não foi possível disponibilizar todas as informações, como coordenadas geográficas e data de coleta, devido ao déficit de informações do material, muitos decorrentes de consultorias em que as informações foram passadas de forma incompleta. O mesmo vale para outras espécies em que não há informação da profundidade em que os organismos foram coletados, nem a data de sua coleta. Também há casos em que o material não possui número de tombo, devido ao material ainda não ter sido depositado em museu.

Como os indivíduos de *Synalpheus* não apresentam o *appendix masculina*, estrutura que permite distinguir os machos das fêmeas, os espécimes foram sexados de acordo com outras características, sendo elas: presença de massa ovígera e de cerdas ovígeras no pleon, existentes apenas nas fêmeas (Bauer, 2004) e formato da pleura do primeiro segmento pleonal (arredondado nas fêmeas e em forma de gancho nos machos) (Banner & Banner, 1975). Os espécimes foram classificados como machos, fêmeas, fêmeas ovígeras ou como indivíduos sem sexo determinado, caso estivessem danificados.

Em alguns casos, houve emprego de técnicas moleculares para confirmar a identificação dos espécimes, quando apenas caracteres morfológicos eram insuficientes. A extração do DNA foi realizada a partir do músculo pleonal dos espécimes por meio do Kit de Extração Qiagen, seguindo recomendação do fabricante. Uma região de ~600 pares de base do gene 16S mtDNA foi amplificada a partir do DNA extraído por meio de uma reação em cadeia da polimerase (PCR) com uso dos primers 16Sbr (CCGGTCTGAACTCAGATCACGT) e 16Sar (CGCCTGTTTATCAAAAACAT) (Palumbi e Benzie, 1991). A PCR foi realizada nas seguintes condições: desnaturação inicial a 95°C por 5 min; anelamento em 40 ciclos de 95°C por 45s, 46°C por 45s, 72°C por 1 min e extensão final de 72°C por 3min. Os reagentes utilizados na PCR e suas respectivas quantidades por amostra foram: betaína (5µl), DNTP (4µl), *Buffer* (3µl), MgCl₂ (3µl), primers (1µl de cada) e a Taq DNA polimerase (0,5µl). Os produtos da PCR foram purificados com Kit ExoSAP-IT, seguindo recomendação do fabricante, e enviados para o sequenciamento na empresa ACTGENE Análises Moleculares Ltda. Foram obtidas sequências das duas fitas de DNA e a sequência consenso foi obtida no programa computacional Bioedit 7.0.5 (Hall, 2005) e verificadas manualmente para a correção de leituras inespecíficas quando necessária. As sequências obtidas foram comparadas com as sequências disponíveis no Genbank por meio da ferramenta BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) e serão depositadas no Genbank.

Sequências de espécies semelhantes morfológicamente foram obtidas no Genbank para a construção de um filograma. As sequências finais foram alinhadas pelo método Muscle (Edgar, 2004), implementado na plataforma Cyberinfrastructure for Phylogenetic Research (CIPRES) (Miller et al., 2010). Foi realizada uma análise de Máxima Verossimilhança no programa RAxML (Stamatakis, 2014), implementado na plataforma CIPRES com o modelo padrão GTR. A consistência das topologias foi mensurada pelo método *bootstrap* e a árvore foi visualizada e editada no programa Mega 7 (Kumar et al., 2016). Apenas os valores de suporte acima de 50% foram mostrados. A construção do filograma teve como objetivo realizar a comparação entre as sequências obtidas no presente estudo com aquelas previamente depositadas no GenBank, tanto para ter mais um suporte para a identificação morfológica quanto para trassar possíveis diferenciações entre as populações do Brasil e do Mar do Caribe.

O material examinado conterá as seguintes informações: Material analisado (com sexo, coordenadas geográficas, datas de coleta, profundidade, substrato e, se disponível, número de tombo), Descrição (mostrando artigos onde é possível ver descrições detalhadas e desenhos da espécie), Distribuição [com os registros prévios e novos (**em negrito**) das espécies], Ecologia (trazendo os aspectos ecológicos conhecidos para a espécie) e Comentários (onde será feita uma pequena discussão sobre o material encontrado).

Resultados

Foram analisados 699 indivíduos pertencentes a 22 espécies em 10 localidades diferentes. Desses, por ordem de abundância, foram 194 *S. hoetjesi*, 154 *S. ul*, 88 *S. fritzmuelleri*, 71 *S. corallinus*, 62 *S. townsendi*, 40 *S. brooksi*, 35 *S. sanctithomae*, 16 *S. ruetzleri*, 10 *S. agelas*, 5 *S. apioceros*, 4 *S. antillensis*, 4 *S. yano*, 3 *S. barahonensis*, 2 *S. androsi*, 2 *S. brevicarpus*, 2 *S. minus*, 2 *S. tenuispina*, 1 *S. aff. brevidactylus*, 1 *S. dardeai*, 1

S. cf. kensleyi, 1 *S. pandionis* e 1 *S. scaphoceris*. Dessas espécies, 11 (*S. agelas*, *S. antillensis*, *S. apioceros*, *S. brevicarpus*, *S. brooksi*, *S. fritzmuelleri*, *S. minus*, *S. sanctithomae*, *S. scaphoceris*, *S. townsendi* e *S. ul*) já haviam sido reportadas previamente no litoral do estado de Pernambuco. A Figura 2 mostra os principais substratos amostrados na pesquisa, sendo cascalho de coral (Fig. 2A), sedimento (Fig 2B) e esponjas (Fig. 2C e 2D).

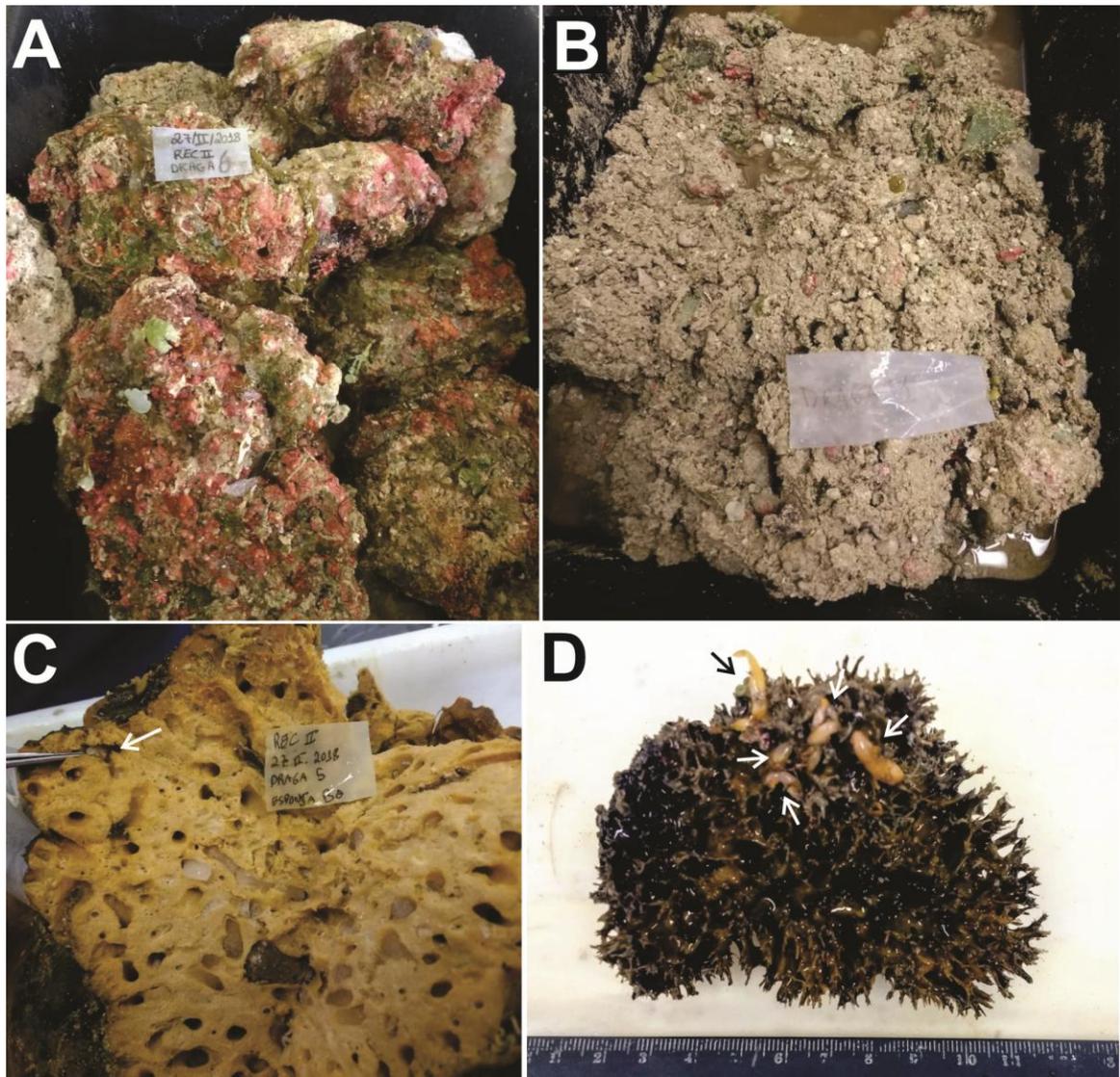


Figura 2: Substratos onde foram encontrados os espécimes de *Synalpheus* Spence Bate, 1888 analisados nesse estudo. A, Cascalho de Coral; B, Sedimento; C, Esponja onde foi encontrada a colônia de *S. corallinus* Macdonald, Hultgren & Duffy, 2009; D, Morfotipo da esponja onde foram encontrados os possíveis grupos comunitários de *S. hoetjesi* Hultgren, Macdonald & Duffy, 2010 e *S. ul* (Ríos & Duffy, 2007); Pontas de seta indicam a presença de camarões. Fotos A – D: P.H. Paixão.

Família Alpheidae Rafinesque, 1815

Gênero *Synalpheus* Spence Bate, 1888

***Synalpheus agelas* Pequegnat & Heard, 1979**

Synalpheus sp. near *rathbunae*—Pequegnat & Heard, 1974: 250, Figs. 58, 59.

Synalpheus agelas Pequegnat & Heard, 1979: 1, Fig. 1 - 4.

Zuzalpheus agelas—Ríos & Duffy, 2007: 7; Prancha 1.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 2 machos, 8°13'52.1"S 34°37'39.1"O, 27.ii.2018, 50,8 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; Fernando de Noronha: 1 macho, 2 fêmeas, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6710/FN37L37.9; 1 macho, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6710/FN37L37.4; 1 fêmea, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, UFRGS 6710/FN37L37.1; 1 fêmea, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6710/FN37L37.2; 1 fêmea, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6710/FN37L37.5.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Pequegnat & Heard (1979), Ríos & Duffy (2007) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México, Mar do Caribe, Brasil (do Pará até Espírito Santo, Atol das Rocas, montes submarinos da cadeia norte, Trindade e Martim Vaz) (Coelho Filho, 2006; Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012).

Ecologia: Vivem sempre habitando poríferos do gênero *Agelas* Duchassaing & Michelotti, 1864, associados a recifes de coral, cascalho de coral e habitats similares em áreas de sublitoral com abundância de esponjas (Anker et al., 2016). Vivem em profundidades de 5 – 56 m, tipicamente sendo encontrados em pares heterossexuais (Anker et al., 2016).

Comentários: Os organismos analisados no presente estudo foram encontrados num substrato composto por areia, macroalgas, cascalho de corais e esponjas, estando, na área de plataforma continental, a 50,8 m de profundidade, onde os camarões estavam no interior das esponjas. Já no arquipélago de Fernando de Noronha, a 8 m de profundidade, condizente com a distribuição batimétrica previamente registrada para a espécie. Apesar da complexidade na constituição do substrato onde os espécimes foram encontrados, todos estavam associados a esponjas.

***Synalpheus androsi* Coutière, 1909**

Synalpheus androsi Coutière, 1909: 82, Fig. 50

Zuzalpheus androsi—Ríos & Duffy, 2007: 9; Prancha 1

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909), Ríos & Duffy (2007) e Anker & Pachelle (2014).

Distribuição: Bahamas (Ilha de Andros), Belize (Carrie Bow Cay), Jamaica, Barbados e Brasil (**Pernambuco**, Bahia e Espírito Santo: cadeia Vitória-Trindade) (Coutière, 1909; Dardeau, 1984; Coelho et al., 2006; Ríos & Duffy, 2007; Macdonald et al., 2009; Hultgren et al., 2011; presente estudo).

Ecologia: Comumente encontrada em esponjas [e.g. *Aiolochoia crassa* (Hyatt, 1875), *Hyattella intestinalis* Lamarck, 1814, *Hymeniacidon caerulea* Pulitzer-Finali, 1986], solitários ou em pares heterossexuais, em profundidades de 14 à 80 m, como no presente estudo (Anker & Pachelle, 2014; Ríos & Duffy, 2007; presente estudo).

Comentários: Anteriormente, a espécie foi encontrada a 55 m de profundidade e não houve indicação de associação com esponjas nessa amostragem (Anker & Pachelle, 2014). O

presente registro, além de ampliar a distribuição longitudinal da espécie, sendo o primeiro registro para o estado de Pernambuco, também aumenta sua distribuição batimétrica, para 80 m e, diferente do registro anterior de maior profundidade, a atual documentação mostra a espécie associada à esponja.

***Synalpheus antillensis* (Coutière, 1909)**

Synalpheus minus form *antillensis* Coutière, 1909: 46, Fig 27.

Synalpheus minus antillensis—Chace, 1956a: 148.

Synalpheus minus—Chace, 1972: 95; Christoffersen, 1979: 350, Fig. 28.

Synalpheus brevicarpus species complex—Santos et al., 2012: 154, Fig. 4D.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Goiana: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 07°37'00''S 34°48'51''O, 1 m, em *Haliclona implexiformis* Hechtel, 1965; Tamandaré: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'39.06''S 35°4'27.93''O, 28.viii.2017, em cascalho de coral.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909), como *Synalpheus minus antillensis*, e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México (ao largo do Texas), Mar do Caribe (Península de Yucatán até Venezuela) e Brasil (do Ceará até São Paulo, Abrolhos, Atol das Rocas e Ilha da Trindade) (Anker et al., 2012, 2016; Soledade et al., 2015).

Ecologia: Normalmente encontrados em pares heterossexuais, podem ser encontrados na zona do entremarés até profundidades de 42 m, em recifes de coral, cascalho de coral, algas coralíneas e esponjas (e.g. *Ircinia* spp.) (Anker et al., 2012, 2016).

Comentários: Os organismos analisados no presente estudo foram encontrados formando pares heterossexuais e habitavam cascalho de coral e esponja. Vale salientar que a associação com a esponja *Haliclona implexiformis* é inédita para a espécie.

***Synalpheus apioceros* Coutière, 1909**

Synalpheus apioceros Coutière, 1909: 27, Fig. 9.

Synalpheus apioceros desterroensis—Coutière, 1909: 31, Fig. 13; Chace, 1972: 86; Coelho & Ramos, 1972: 151.

Synalpheus apioceros mayaguensis—Coutière, 1909: 30, Fig. 11.

Synalpheus apioceros leiopes—Coutière, 1909: 30, Fig. 12.

Synalpheus sp. near *desterroensis*—Schmitt, 1924: 66.

Synalpheus apiocerus—Lemaitre, 1984: 426.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Cabo de Santo Agostinho: 2 fêmeas, 8°21'54.89"S, 34°56'51.38"O; Goiana: 1 macho; Itamaracá: 1 macho, Estação 1, MOUFPE 8897; Plataforma continental de Recife: 1 macho, 8°08'51.5"S 34°34'08.0"O, 07.ii.2018, 65 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe, Suriname e Brasil (do Amapá até Santa Catarina e montes submarinos da Cadeia Norte) (Chace, 1972; Lemaitre, 1984; Christoffersen, 1998; Coelho Filho, 2006; Anker et al., 2012).

Ecologia: Tipicamente encontrado em pares heterossexuais, pode ser encontrado da zona entremarés até profundidades de 65 m, podendo habitar costões rochosos com abundância de esponjas e ascídias, cascalho de coral, em cavidades presentes em rochas; também pode viver em associação com ascídias, briozoários, esponjas e regiões de mangue (entre as raízes ou em perfurações feitas por outros organismos) (Pequegnat & Ray, 1974; Rodríguez, 1980; Anker et al., 2012; presente estudo).

Comentários: O presente estudo aumenta a distribuição batimétrica conhecida para a espécie, antes registrada em profundidades de até 20 m (Pequegnat & Ray, 1974), para 65 m. Devido às variações morfológicas existentes dentro da espécie, de acordo com Anker et al. (2012) a espécie é, provavelmente, um complexo formado por três variedades (subespécies), descritas

por Coutière (1909). É importante ressaltar que estudos adicionais são necessários a fim de verificar a extensão da variação morfológica dentro do que é conhecido como *S. apioceros*.

***Synalpheus barahonensis* Armstrong, 1949**

Synalpheus barahonensis Armstrong, 1949: 20, Fig. 7.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 2 machos, 1 fêmea, 8°13'33.0"S 34°37'40.3"O, 27.ii.2018, 50,6 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Armstrong (1949).

Distribuição: República Dominicana, Panamá, Brasil (**Pernambuco**) (Armstrong, 1949; Duffy, 1992; presente estudo).

Ecologia: Conhecido apenas por viver em associação com *Agaricia agaricites* Linnaeus, 1758 e em cascalho de coral (Armstrong, 1949; Duffy, 1992). Distribuição batimétrica prévia desconhecida (De Grave & Anker, 2017; Dardeau, 1984), tendo sido coletada a 50,6 m de profundidade no presente estudo.

Comentários: É uma espécie tida como rara (De Grave & Anker, 2017), não há muitas informações a respeito de sua biologia além daquelas trazidas no presente estudo. Nosso trabalho traz o primeiro registro de associação com esponja para a espécie, além da primeira informação acerca da profundidade em que esta pode ser encontrada e, também, a primeira sequência de gene mitocondrial (16S) para a espécie (número de acesso ao Genbank pendente).

***Synalpheus brevicarpus* (Herrick, 1891)**

Alpheus saulcyi var. *brevicarpus* Herrick, 1891: 384; Prancha 4, Figs. 1 - 3; Prancha 21, Figs. 1 - 4, 8, 9; Prancha 22, Figs. 1, 2, 4 - 10, 12 - 16; Prancha 23, Figs. 1 - 8; Prancha 24, Figs. 1, 3.

Synalpheus brevicarpus guerini—Coutière, 1909: 52, Fig. 30.

Synalpheus brevicarpus species complex—Santos et al., 2012: 154, Fig. 4D.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 macho, 8°13'52.1"S 34°37'39.1"O, 27.ii.2018, 50,8 m, em esponja; 1 macho, 8°08'51.5"S 34°34'08.0"O, 07.ii.2018, 65 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Herrick (1891), como *Alpheus saulcyi* f. *brevicarpus* Herrick, 1891, Coutière (1909) e Santos et al. (2012).

Distribuição: Bermudas, EUA (Flórida), Golfo do México, Bahamas, Índias Ocidentais, Panamá, Venezuela e Brasil (do Ceará até o Rio Grande do Sul) (Christoffersen, 1979, 1998; Bezerra & Coelho, 2006; Olvera & Vázquez-Lópes, 2014; Velásquez et al., 2017).

Ecologia: Podem viver da zona entremarés até profundidades de 65 m, vivendo em ambiente com fundo lamoso, arenoso, com cascalho de coral, também sendo encontrado sob rochas (Christoffersen, 1979; Santos et al., 2012; presente estudo). Além disso, podem viver em associação com esponjas (e.g. *Ircinia* ssp., *Haliclona* ssp., *Spongia* ssp. e *Zygomycale* ssp.), ascídias e em arrecifes de *Phragmatopoma* ssp. (Christoffersen, 1979; Velásquez et al., 2017).

Comentários: O presente estudo aumenta a distribuição batimétrica conhecida para a espécie, anteriormente registrada em profundidades de até 51 m (Christoffersen, 1979). Além disso, Santos et al. (2012) e Almeida et al. (2018), ao analisarem o material referente a *S. brevicarpus* da Bahia, Brasil, e São Paulo, Brasil, respectivamente, reportaram a existência de dois padrões de coloração, indicando a existência de pelo menos duas espécies. No presente estudo, por se tratarem de organismos depositados em museu e pelo modo de conservação, normalmente, retirar a coloração desses organismos, não foi possível verificar se havia diferentes padrões de coloração nas amostras.

***Synalpheus* aff. *brevidactylus* Anker & Tóth, 2008**

Synalpheus brevidactylus Anker & Tóth, 2008: 14, Figs. 8, 9, 14C e D.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 fêmea ovígera, 8°13'52.1"S 34°37'42.7"O, 27.ii.2018, 50 m, em esponja.

Descrição: Para ilustrações e descrição, ver Anker & Tóth (2008).

Distribuição: Panamá e Brasil (**Pernambuco**) (Anker & Tóth, 2008; presente estudo).

Ecologia: A espécie aparenta viver em pares heterossexuais associados à esponjas das espécies *Neopetrosia subtriangularis* (Duchassaing, 1850) e, possivelmente, *Calyx podatypa* (Laubenfels, 1934), que crescem em substratos com cascalho de coral ou algas marinhas (Anker & Tóth, 2008), em profundidades de 1 a 3 m. No presente estudo, a espécie também foi encontrada junto ao mesmo tipo de hospedeiro que crescia no mesmo tipo de substrato.

Comentários: No espécime analisado as características morfológicas condizem com as presentes na descrição da espécie (ver Anker & Tóth, 2008); todavia, uma diferença encontrada no espécime em estudo foi o comprimento do dedo fixo da quela maior, menor que aquele da descrição da espécie. O presente estudo amplia a distribuição batimétrica da espécie, aqui encontrada numa profundidade de 50 m, além de aumentar a distribuição longitudinal, antes encontrada apenas no Caribe (Anker & Tóth, 2008).

***Synalpheus brooksi* Coutière, 1909**

Synalpheus brooksi Coutière, 1909: 69, Fig. 41

Synalpheus brooksi strepsiceros—Coutière, 1909: 72, Fig. 42.

Synalpheus brooksi eleutherae—Coutière, 1909: 73, Fig. 43.

? *Synalpheus herricki*—Rouse, 1970: 138.

Synalpheus n. sp.—Lyons et al., 1971: 31.

? *Synalpheus longicarpus*—Corrêa, 1972: 3.

Synalpheus ? *brooksi*—Fausto-Filho & Sampaio-Neto, 1976: 67.

Zuzalpheus brooksi—Ríos & Duffy, 2007: 14; Prancha 1.

Para sinonímia completa, ver Dardeau (1984).

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Fernando de Noronha: 1 macho, 03°48.968'S 032°23.577'O, 13 m, em esponja, DZ/UFRGS 6712/FN23L23.2; 1 macho, 03°48.968'S 032°23.577'O, 13 m, em esponja, DZ/UFRGS 6713/FN22L22; 1 macho, 03°51.859'S 032°27.934'O, 15 m, em esponja, DZ/UFRGS 6708/FN14L14.2; 1 macho, 03°51.859'S 032°27.934'O, 15 m, em esponja, DZ/UFRGS 6708/FN14L14.1; 1 macho, 03°51.859'S 032°27.934'O, 15 m, em esponja, DZ/UFRGS 6709/FN13L13; Itamaracá: 11 machos, 7°49'34"O, 17.i.1969, 0,8 m, MOUFPE 8753; Recife: 18 machos, 4 fêmeas, 2 com sexo não identificado, 24.xi.1964, em esponja, MOUFPE 8757.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Macdonald & Duffy (2006) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe, Suriname e Brasil (Fernando de Noronha, Abrolhos e do Amapá até a Bahia) (Chace, 1972; Christoffersen, 1979, 1998; Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012; Soledade et al., 2015; presente estudo).

Ecologia: Podem ser encontrados em pares heterossexuais (K. Hultgren, com. pess., associados à *Hymeniacion caerulea*) ou em grupos “subsociais” que variam de 10 a 1000 indivíduos, com poucas fêmeas ovígeras entre eles (Ríos & Duffy, 2007). Vivem da zona entremarés até profundidades de 82,3 m, mais comumente encontrados até a faixa dos 10 m, habitando áreas de recife de coral, estando em associação com cascalho de coral, algas calcárias, bancos de fanerógamas e esponjas (e.g. *Agelas* ssp., *Ircinia* ssp., *Lissodendoryx* ssp. e *Sphaciospongia* ssp.) (Christoffersen, 1979; Dardeau, 1984; Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012).

Comentários: *Synalpheus brooksi* é uma espécie amplamente distribuída no Atlântico Ocidental e forma um complexo com *S. bousfieldi* Chace, 1972, *S. chacei* Duffy, 1998, *S. carpenteri* Macdonald & Duffy, 2006 e *S. ruetzleri* Macdonald & Duffy, 2006 (Macdonald & Duffy, 2006; Anker et al., 2012). Ademais, em três machos associados a esponja que foram coletados no arquipélago de Fernando de Noronha, houve variação no formato da quela

maior, com o dactilo apresentando um entalhe subterminal em forma de “v” na margem flexora, característica presente em *S. herricki* Coutière, 1909. Todavia, os outros caracteres morfológicos desses indivíduos condizem com a descrição de *S. brooksi*.

***Synalpheus corallinus* Macdonald, Hultgren & Duffy, 2009**

Synalpheus corallinus Macdonald, Hultgren & Duffy, 2009: 16, Figs. 5 - 9; Pranchas de coloração 2D e 3A.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Fernando de Noronha: 1 macho, 03°48.968'S 032°23.577'O, 15 m, em esponja, DZ/UFRGS 6712/FN23L23.5; 1 fêmea ovígera, 03°49.015'S 032°23.549'W, 12 m, em esponja, DZ/UFRGS 6705/FN17L17; 1 fêmea, 03°51.892'S 032°27.965'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6707/FN8L08.3; Plataforma continental de Recife: 48 machos, 7 fêmeas, 2 com sexo não identificado, 8°13'33.0"S 34°37'40.3"O, 27.ii.2018, 50,6 m, em esponja; 1 macho, 08°21'34,9"S 34°41'53,3"O, 50,8 m, em esponja, 10.v.2018; 2 machos, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 80 m, em esponja, 10.v.2018; 1 macho, 8°23'04,3"S 34°40'07"O, 80 m, em esponja, 10.v.2018; 1 macho, 8°23'04,3"S 34°40'07"O, 80 m, em esponja, 10.v.2018; 2 machos, 8°23'04,3"S 34°40'07"O, 80 m, em esponja, 10.v.2018; 2 machos, 8°23'04,3"S 34°40'07"O, 80 m, em esponja, 10.v.2018; 1 macho, 8°13'33.0"S 34°37'40.3"O, 50,6 m, em esponja, 27.ii.2018; 1 macho, 8°13'52.1"S 34°37'41.2"O, 51,8 m, em esponja, 27.ii.2018.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Macdonald, Hultgren & Duffy (2009).

Distribuição: Jamaica (Discovery Bay) e Brasil (**Fernando de Noronha e Pernambuco**) (Macdonald et al., 2009; presente estudo).

Ecologia: Simbionte obrigatório de esponjas, onde pode ser encontrada formando pares heterossexuais, vivendo em profundidades de até 80 m (Macdonald et al., 2009; presente estudo).

Comentários: Na descrição realizada por Macdonald, Hultgren & Duffy (2009), não foi registrada a profundidade em que o material foi coletado, informação que é dada no presente estudo. Dois indivíduos apresentaram dois espinhos distolaterais no exópodo dos urópodos ao invés de apenas um espinho como é descrito para *S. corallinus*; todavia, o restante da morfologia desses indivíduos condiz com as da espécie. Além disso, apesar de ter sido relatado que a espécie vive em pares heterossexuais, foi encontrada uma colônia de 57 indivíduos numa esponja (Fig. 2C) na plataforma continental ao largo de Recife, Pernambuco, dois dos quais apresentavam duas quelas menores ao invés de terem uma quela maior e outra menor. Essa característica já foi evidenciada numa colônia de *S. filidigitus*, uma espécie eusocial (Duffy & Macdonald, 1999). A presença desta variação morfológica pode ser um indício para que *S. corallinus* também seja uma espécie eusocial; todavia, ainda é necessário verificar outras características do agrupamento para dizer se este é o caso. Os indivíduos com sexo indeterminado estavam danificados, não possuindo os pleons. Ademais, também trazemos o primeiro registro da espécie fora da localidade-tipo (Discovery Bay, Jamaica), aumentando sua distribuição longitudinal.

***Synalpheus dardeai* (Ríos & Duffy, 2007)**

Synalpheus ‘*pandionis* giant’—Morrison et al., 2004; Macdonald et al., 2006.

Zuzalpheus dardeai Ríos & Duffy, 2007: 18, Figs. 3 - 6; Prancha 2.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Tamandaré: 1 macho, 8°41’39.06”S 35°4’27.93”O, 20.vii.2019, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Ríos & Duffy (2007), Oliveira et al. (2015)

Distribuição: Possivelmente nos EUA (Carolina do Norte, Flórida), Belize, Panamá, Curaçao e Brasil (**Pernambuco** e Bahia) (Ríos & Duffy, 2007; Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012; Oliveira et al., 2015; presente estudo).

Ecologia: Tipicamente em pares heterossexuais, habitando regiões com profundidades de até 65 m, vivendo em áreas de recifes rasos, restos de fanerógamas marinhas e entre raízes de mangue com abundância de esponjas (Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012). É uma espécie considerada simbiote obrigatória de esponjas, com registros em *Sphaciospongia vesparium* (Lamarck, 1815), *Lissodendoryx colombiensis* Zea & van Soest, 1986 e *Ircinia* cf. *strobilina* (Lamarck, 1816) (Ríos & Duffy, 2007; Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012; Oliveira et al., 2015).

Comentários: Oliveira et al. (2015) evidenciaram diferenças entre o material analisado e a série-tipo da espécie, como os dentes orbitais não sendo tão alongados e mesialmente direcionados e o escafocerito sendo mais desenvolvido, notavelmente mais longo que a metade do comprimento do dente distolateral. Os autores classificaram essas diferenças como variação intraespecífica, contudo, é possível que a espécie atualmente denominada *S. dardeau* abrigue mais de um táxon.

***Synalpheus fritzmuelleri* (Coutière, 1909)**

Synalpheus fritzmuelleri Coutière, 1909: 35, Fig. 18.

Synalpheus fritzmuelleri elongatus—Coutière, 1909: 37, Fig. 19; Schmitt, 1924: 79; Pearse & Williams, 1951: 143; Coelho & Ramos, 1972: 150; Ray, 1974: 131, Figs. 111 – 113; Williams, 1984: 103, Fig. 70B.

Synalpheus fritzmuelleri var. *caribaea*—Verrill, 1922: 98, Fig. 8; Prancha 39, Fig. 3A - C.

Synalpheus fritzmuelleri var. *carolinensis*—Verrill, 1922: 99, Prancha 22, Fig. 6; Prancha 39, Fig. 1 – 1D.

Synalpheus fritzmuelleri fritzmuelleri—Chace, 1956a: 147.

Synalpheus fritzmuelleri caribaea—Williams, 1984: 103.

Synalpheus fritzmuelleri carolinensis—Williams, 1984: 103.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Cabo de Santo Agostinho: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 1 fêmea, 16.vi.2015; 1 macho, 2 fêmeas, 7°50'S 34°49' O, entre 1 - 3 m, 03.xii.1990, MOUFPE 8888; 1 fêmea, 09.viii.1990; 1 macho, 25.v.1990, MOUFPE 8900; 2 machos, 2 fêmeas ovígeras, 5 fêmeas, 27.iii.1990, MOUFPE 8882; 2 machos, 27.iv.1990, MOUFPE

8877; 2 machos, MOUFPE 8809; 1 macho, 2 fêmeas, 17.ix.1979, MOUFPE 8883; 1 macho, 05.vii.2007, MOUFPE 15457; 3 machos, 1 fêmea ovígera, 1 fêmea ,13.viii.2015; 2 machos, 05.vi.1998, MOUFPE 13156; 1 fêmea ovígera, 7°49'S 34°48'O, 09.i.1970, 1,2 m, MOUFPE 8892; 2 machos, 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54.89"S, 34°56'51.38"O, 28.xi.2019, sob rochas; Fernando de Noronha: 2 machos, MOUFPE 8793; Goiana: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 07°37'00"S 34°48'51"O, 1 m, em *Dysidea etheria* Laubenfels, 1936; 1 fêmea, 07°37'00"S 34°48'51"O, 1 m, em *Amphimedon compressa* Duchassaing & Michelotti, 1864; 1 fêmea; Itamaracá: 1 macho, 7°43'36"S 34°49'24"O, 08.i.1989, 3,7 m, MOUFPE 8878, 1 macho, 1 fêmea ovígera, Estação 11, MOUFPE 8891; 1 fêmea ovígera, Estação 30, MOUFPE 8895; 1 fêmea ovígera, 7°51'S 34°49'O, 09.i.1970, 3,9 m, MOUFPE 8893; 1 macho, 2 fêmeas ovígeras, 7°43'36"S 34°49'24"O, 1990, 3,7 m, MOUFPE 8880; 1 macho, 2 fêmeas ovígeras, Estação 74, MOUFPE 8889; 1 fêmea ovígera, 7°36'08"S 34°48'33"O, 03.xii.1990, 0,6 m, MOUFPE 8899; 1 macho, 1 fêmea, 7°35'58"S 34°48'33"O, 1990, 1,5 m, MOUFPE 8879; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 2 indivíduos com sexo indeterminado, 7°36'S 34°48'O, 03.xii.1990, entre 0,15 - 0,65 m, MOUFPE 8886; Jaboatão dos Guararapes: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 1 fêmea não-ovígera, 16.ix.1989, MOUFPE 8876; Recife: 2 machos, 2 fêmeas ovígeras, 1 fêmea, 7°45'36"S 34°48'00"O, 18.iii.1969, 1,65 m, em recife, MOUFPE 8890; 1 macho, 22.xi.1968, MOUFPE 8902; 1 fêmea, 05.i.2008; Sirinhaém: 3 machos, 2 fêmeas, 05.vi.2015; 1 macho, 1 fêmea, 15.vi.2015; Tamandaré: 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 06.vi.2019, 2 m, em rocha; 1 macho, iv.1998, MOUFPE 10563; 1 fêmea ovígera, 1 fêmea, 08.iv.1997, MOUFPE 10566; Brasil, Rio Grande do Norte — São Pedro e São Paulo: 3 fêmeas, 10 m, em armadilha atratora; 1 fêmea não-ovígera, 0,1 m, em coral.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909), Williams (1984) e Anker et al. (2012).

Distribuição: EUA (Carolina do Norte à Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe, Bermuda, Brasil (Abrolhos, **Fernando de Noronha**, Atol das Rocas, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Arquipélago de Trindade & Martim Vaz, do Ceará até Santa Catarina), Ilha de Santa Helena, Ilha Ascensão (Anker et al., 2012 e referências nele; Santos et al., 2012 e referências nele; Soledade et al., 2015; Anker et al., 2016; presente estudo).

Ecologia: Pode ser encontrado em pares heterossexuais numa variedade de ambientes, como recifes rasos e habitats rochosos, sendo registrado até profundidades de 51 m (Williams, 1984; Anker et al., 2012). Pode ser encontrado sob rochas, em agregados de algas coralíneas, entre raízes no mangue, em recifes de *Phragmatopoma* ssp., vivendo em associação com cnidários, briozoários e com esponjas (e.g. *Amphimedon* ssp., *Aplysina* ssp., *Dysidea* ssp., *Ircinia* ssp.) (Frick et al., 2003; Olvera & Vázquez-López, 2014; Almeida et al., 2015; presente estudo).

Comentários: *Synalpheus fritzmulleri* é umas das espécies mais comuns e amplamente distribuídas do gênero habitando o Atlântico Ocidental, e já foi previamente registrada em vários locais no litoral brasileiro (Christoffersen 1979, 1998; Anker et al., 2012; Santos et al., 2012; Soledade et al., 2015), com o presente estudo sendo o primeiro a registrar a espécie em Fernando de Noronha. Além disso, há registro da espécie associada a plataformas de gás na região do Caribe colombiano e a cordas de cultivo de mexilhão em Santa Catarina (Macedo et al., 2012; Gracia et al., 2013).

***Synalpheus hoetjesi* Hultgren, Macdonald & Duffy, 2010**

Synalpheus hoetjesi Hultgren, Macdonald & Duffy, 2010: 231, Figs. 3 - 9; Prancha 4B - D.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Cabo de Santo Agostinho: 1 macho, 1 fêmea ovígera, Suape 14; 4 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 8 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 2 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 2 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em

esponja; 5 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 6 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 5 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 8 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 2 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 6 machos, 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 6 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 2 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.iv.2018, 3,5 m, em esponja; 9 machos, 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.iv.2018, 3,5 m, em esponja; 35 machos, 4 fêmeas ovígeras, 1 fêmea, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m de, em esponja; Tamandaré: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 06.vi.2019, 2 m, em esponja; 1 macho, 2 fêmeas ovígeras, 8°41'32"S 35°4'25"O, 06.vi.2019, 2 m, em rocha; 2 machos, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, 2 m, em esponja; 5 machos, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, 2 m, em esponja; 1 macho, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, 2 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, 2 m, em esponja; 2 machos, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, 2 m, em esponja; 39 machos, 6 fêmeas ovígeras, 1 fêmea, 8°41'32" S 35°4'25" O, 22.iii.2019, 3,5 m, em esponja.

Descrição: Para ilustrações e descrição, ver Hultgren, Macdonald & Duffy (2010)

Distribuição: Panamá (Bocas del Toro), Curaçao, Barbados e Brasil (**Pernambuco**) (Hultgren et al., 2010, 2011; Hultgren & Duffy, 2011; Anker et al., 2012; presente estudo).

Ecologia: Normalmente encontrado em pares heterossexuais, habita regiões de recifes de coral rasas, vivendo em rochas ou como simbiontes em esponjas (e.g. *Agelas* ssp., *Hyattella*

ssp., *Xestospongia* ssp.), em profundidades de até 15 m (Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012; presente estudo).

Comentários: Apesar de ter sido encontrado em pares heterossexuais em outros estudos (Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012), no presente estudo, uma série de esponjas apresentaram agregações de *S. hoetjesi*, variando de 2 – 4 até 46 indivíduos, com diferentes proporções de machos e fêmeas. Também vale salientar que, assim como ocorreu com o material analisado por Anker et al. (2012), alguns indivíduos de *S. hoetjesi* foram encontrados no mesmo local de coleta e nos mesmos espécimes de esponjas hospedeiras (Fig. 2D) que outros espécimes de *S. ul*, morfologicamente muito semelhante à *S. hoetjesi*. As espécies são separadas pela largura das cerdas espiniformes na margem posterior do telso (com as mesiais claramente mais robustas que as laterais em *S. hoetjesi* e tendo aproximadamente a mesma largura em *S. ul*) (Anker et al., 2012; PHP, obs. pess.). Vale salientar que um dos espécimes encontrados em Carneiros apresentou quatro artículos antenulares, ao invés de cinco, como descrito para a espécie. Interessantemente, Hultgren et al. (2010) reportou variações morfológicas em *S. hoetjesi*, tanto nos entalhes da quela maior quanto nas cerdas espiniformes, que variaram de acordo com a espécie de esponja em que esses indivíduos foram encontrados. A variação morfológica encontrada no trabalho pode ser mais um indício da variação dentro da espécie, apesar de, aqui, a relação entre hospedeiro e morfologia não ter sido avaliada. O presente estudo registra a espécie pela primeira vez no Atlântico Sul Ocidental e também fornece as primeiras sequências do gene 16S para a espécie nesta região (números de acesso ao Genbank pendentos), que se assemelham em 99,5% as sequências do Mar do Caribe (Barbados, Curaçao e Panamá).

***Synalpheus* cf. *kensleyi* (Ríos & Duffy, 2007)**

Synalpheus “intermediate”—Morrison et al., 2004; Macdonald et al., 2006.

Zuzalpheus kensleyi Ríos & Duffy, 2007: 41, Figs. 18 - 22; Prancha 3.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Itamaracá: 1 macho, 28.iv.1950, em esponja, MOUFPE 15807.

Descrição: Para ilustrações e descrição, ver Ríos & Duffy (2007).

Distribuição: Belize (Carrie Bow Cay), República Dominicana (Bayahibe), Panamá (Bocas del Toro) e Brasil (**Pernambuco**) (Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012; presente estudo).

Ecologia: Encontrado em pares heterossexuais, em recifes rasos com abundância de esponjas, vivendo em profundidades de até 2 m e sendo simbiote obrigatório das esponjas *Hyattella intestinalis* (Lamarck, 1814), *Hymeniacidon caerulea* e uma esponja tubular amarela não identificada (Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012).

Comentários: Espécie considerada rara, registrada anteriormente apenas para a região do Mar do Caribe (Anker et al., 2012; De Grave & Anker, 2017); agora é registrada pela primeira vez para o Atlântico Sul Ocidental.

***Synalpheus minus* (Say, 1818)**

Alpheus minus Say, 1818: 245.

Synalpheus morinus—Coutière, 1898: 189.

Synalpheus minus bahiensis—Coutière, 1909: 45, Fig. 26.

Synalpheus minus antillensis—Coutière, 1909: 46, Fig. 27.

Synalpheus minus var. *somersi*—Verrill, 1922: 108; Prancha 33, Figs. 4 - 4A; Prancha 34, Figs. 1 - 1U; Prancha 36, Figs. 1 - 1E, 2.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 fêmea, 8°13'52.1"S 34°37'39.1"O, 27.ii.2018, 50,8 m, em esponja; Itamaracá: 1 macho, 27.i.1990, MOUFPE 8789.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909) e Christoffersen (1979).

Distribuição: Bermuda e do EUA (Carolina do Norte) até o Brasil (Abrolhos e do Ceará até São Paulo) (Christoffersen, 1979, 1998; Bezerra & Coelho, 2006).

Ecologia: Podem ser encontrados da zona entremarés até profundidades de 85 m, vivendo entre rochas, em rochas coralíneas com algas, em algas calcárias, recifes de *Phragmatopoma* ssp., e estando em associação com ascídias e esponjas (e.g. *Callyspongia* ssp., *Ircinia* ssp., *Hymeniacidon* ssp., *Pseudoceratina* ssp., *Xestospongia* ssp.) (Christoffersen, 1979).

Comentários: *Synalpheus minus* faz parte do complexo *Synalpheus brevicarpus*, constituído por *S. digueti* Coutière, 1909, no Pacífico Oriental, e por *S. antillensis*, *S. brevicarpus*, *S. minus* e *S. pinkfloydi* Anker, Hultgren & De Grave, 2017 no Atlântico Ocidental (Anker et al., 2017) e caracterizado, principalmente, pelo rostro e dentes orbitais serem semelhantes em tamanho e formato (Anker et al., 2017). A diferenciação entre as espécies se dá, de forma geral, pelos entalhes da quela maior e pelo padrão de coloração (Anker et al., 2012; 2017).

***Synalpheus pandionis* Coutière, 1909**

Synalpheus pandionis Coutière, 1909: 67, Fig. 39.

Synalpheus grampusi—Coutière, 1909: 62, Fig. 36.

Synalpheus pandionis extentus—Coutière, 1909: 69, Fig. 40; Chace, 1956a: 149; Christoffersen, 1979: 344.

Synalpheus pandionis pandionis—Chace, 1956a: 149.

Synalpheus longicarpus—Christoffersen, 1979: 344, Figs. 23 – 27.

Zuzalpheus pandionis—Ríos & Duffy, 2007: 52, Figs. 24, 25; Prancha 4.

Not *Synalpheus* cf. *pandionis*—Almeida et al. 2007: 15, Figs. 3, 4 (= *S. ul*; see Almeida et al. 2012).

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Recife: 1 macho, 9°7S 45°0O, 31,5 m, MOUFPE 15389.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909) Dardeau (1984), Ríos & Duffy (2007) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe (Cuba, México, Honduras, Panamá, Porto Rico, Ilhas Virgens, Curaçao, Barbados) e Brasil (Ceará e Pernambuco) (Coutière, 1909; Zimmer, 1913; Schmitt, 1935; Chace, 1972; Dardeau, 1984; Rodríguez, 1986; Ríos & Duffy 2007; Anker et al., 2012; Cházaro-Olvera et al., 2017; presente estudo).

Ecologia: Encontrado tipicamente em pares heterossexuais, em recifes rasos e planícies marinhas com abundância de poríferos, sendo simbiote obrigatório das esponjas *Lissodendoryx cf. strongylata* van Soest, 1984, *L. colombiensis*, *Agelas clathrodes* (Schmidt, 1870), *Hyattella intestinalis* e *Ectyoplasia ferox* (Duchassaing & Michelotti, 1864) [citada em Ríos & Duffy (2007) como *Hymeniacidon amphilecta* Laubenfels, 1936], também tendo sido registrado em associação com *Aiolochoira crassa* (Hyatt, 1875) (Ríos & Duffy, 2007; Cházaro-Olvera et al., 2017). Pode viver em profundidades rasas, como no Caribe (de 1 – 15 m), sendo registrada até profundidades de 80 m (Anker et al., 2012; De Grave & Anker, 2017).

Comentários: O presente estudo traz o segundo registro da espécie para o litoral brasileiro, ambos do nordeste do Brasil, anteriormente reportada para o Ceará (Anker et al., 2012). Almeida et al. (2007) reportaram *S. cf. pandionis* para a Bahia, todavia Almeida et al. (2012), ao reexaminar o mesmo material, apontaram que ele se tratava, na realidade, de *S. ul.*

***Synalpheus ruetzleri* Macdonald & Duffy, 2006**

Synalpheus “*bousfieldi* blade”—Morrison et al., 2004;

Synalpheus ruetzleri Macdonald & Duffy, 2006: 8, Figs. 8 - 13.

Zuzalpheus ruetzleri—Ríos & Duffy, 2007: 61; Prancha 4.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Fernando de Noronha: 2 machos, 1 fêmea ovígera, 1 fêmea, 03°48.968'S 032°23.577'O, 15 m, em esponja, DZ/UFRGS 6712/FN23L23.1; 2 machos, 1 fêmea, 03°48.968'S 032°23.577'O, 15 m, em esponja,

DZ/UFRGS 6712/FN23L23.3; 3 machos, 03°49.015'S 032°23.549'O, 12 m, em esponja,
 DZ/UFRGS 6705/FN17L17; 1 macho, 03°49.191' S 032°23.847' O, 8 m, em esponja,
 DZ/UFRGS 6710/FN37L37.7; 1 macho, 03°49.191' S 032°23.847' O, 8 m, em esponja,
 DZ/UFRGS 6710/FN37L37.9; 1 macho, 03°51.892'S 032°27.965'W, 8 m, em esponja,
 DZ/UFRGS 6707/FN8L08.2; 1 macho, 03°51.892'S 032°27.965'O, 8 m, em esponja,
 DZ/UFRGS 6707/FN8L08.3; Plataforma continental de Recife: 1 macho, 1 fêmea,
 08°21'34,9"S 34°41'53,3"O, 10.v.2018, 50,8 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Macdonald & Duffy (2006), Ríos & Duffy (2007) e Anker & Pachelle (2014).

Distribuição: Panamá, Belize e Brasil (**Fernando de Noronha**, possivelmente no Ceará e **Pernambuco**) (Macdonald & Duffy, 2006; Ríos & Duffy, 2007; Anker & Pachelle, 2014; presente estudo).

Ecologia: Espécie aparentemente simbiote obrigatória de esponjas, tendo registro de associação com *Agelas dispar* Duchassaing & Michelotti, 1864 e *Hymeniacidon* cf. *caerulea*, além de também ter sido relatada em outras espécies de esponja não identificadas (Macdonald & Duffy, 2006; Anker & Pachelle, 2014). Habita regiões rasas, tendo sido encontrada em profundidades de até 50,8 m no presente estudo, também associada à esponja (Ríos & Duffy, 2007; presente estudo).

Comentários: *Synalpheus ruetzleri* pertence ao complexo *S. brooksi* Coutière, 1909, sendo bastante semelhante com as outras espécies incluídas (Macdonald & Duffy, 2006). Além disso, como descrito por Macdonald & Duffy (2006), a espécie apresenta uma alta plasticidade morfológica, o que pode tornar difícil sua identificação dentro do complexo. Provavelmente por conta dessa variação, o material analisado por Anker & Pachelle (2014), no Ceará, foi identificado como *S.* cf. *ruetzleri*. Tal plasticidade foi evidenciada em exemplares do presente estudo, onde um indivíduo apresentou quatro artículos carpais no

segundo par de pereiópodos, diferindo dos cinco originalmente descritos para a espécie, também tendo a lâmina do escafoцерито um pouco maior do que foi mostrado na diagnose da mesma. Outro exemplar aqui analisado também apresentou quatro artículos carpais e, além disso, o pólex da quela maior era bem menor que o dácтilo, diferindo da descrição onde ambos têm comprimentos semelhantes (ver Macdonald & Duffy, 2006).

***Synalpheus sanctithomae* Coutière, 1909**

Synalpheus sanctithomae Coutière, 1909: 61, Fig. 35.

Synalpheus laevimanus longicarpus—Rathbun, 1901: 110.

Zuzalpheus sanctithomae—Ríos & Duffy, 2007: 62, Prancha 5.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 3 machos, 1 fêmea ovígera, 2 fêmeas, 8°08'43.7"S 34°34'22.6"O, 07.ii.2018, 54 m; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°09'06.8"S 34°34'28.4"O, 07.ii.2018, 53 m; 1 macho, 8°13'33.0"S 34°37'40.3"O, 27.ii.2018, 50,6 m, em esponja; 1 fêmea, 08°21'34,9"S 34°41'53,3"O, 10.v.2018, 50,8 m, em esponja; 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em sedimento; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 indivíduo com sexo indeterminado, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea; 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, associado a esponja; 1 macho, 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 3 machos, 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m de profundidade, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea não-ovígera, 08°23'04,3"S

34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 2 machos, 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909), Dardeau (1984) e Ríos & Duffy (2007).

Distribuição: EUA (Flórida), Mar do Caribe e Brasil (Atol das Rocas, Montes Submarinos Almirante Saldanha, Ilhas Trindade, Pernambuco até a Bahia) (Christoffersen, 1979; Gore, 1981; Rodríguez, 1986; Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2016).

Ecologia: Podem habitar regiões de recifes de coral ou fundos marinhos com abundância de rochas perfuradas, aglomerados de algas calcáreas, também sendo encontrados em associação com esponjas (e.g. *Agelas* ssp., *Hyatella* ssp., *Hymeniacion* ssp. e *Lissodendoryx* ssp.) (Ríos & Duffy, 2007). Habita, tipicamente, regiões de 1 – 20 m de profundidade, mas também coletado a 105 m (Anker et al., 2016), tendo sido registrado a 80 m no presente estudo.

Comentários: *Synalpheus sanctithomae* é uma espécie muito semelhante à *S. mcclendoni* Coutière, 1910, sendo diferenciadas pelo formato dos dedos da quela maior que são curvados mesialmente em *S. mcclendoni* e não curvados em *S. sanctithomae* (Anker et al., 2012). Bezerra & Coelho (2006) haviam reportado *S. sanctithomae* para o estado do Ceará, todavia, ao ser re-examinado, foi constatado que o material era de *S. townsendi* Coutière, 1909.

***Synalpheus scaphoceris* (Coutière, 1910)**

Synalpheus townsendi scaphoceris Coutière, 1910: 486, Fig. 2.

? *Synalpheus townsendi*—Pequegnat & Ray, 1974: 249, Figs. 55A - B.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 macho, 08°21'34,9"S 34°41'53,3"O, 10.v.2018, 50,8 m, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Dardeau (1984) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Bermudas, EUA (Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe e Brasil (Pernambuco até São Paulo) (Pequegnat & Ray, 1974; Dardeau, 1986; Duffy, 1992; Christoffersen, 1998; Anker et al., 2012).

Ecologia: São tipicamente encontrados em pares heterossexuais, vivendo em recifes de corais rasos e ambientes adjacentes, habitando cavidades de corais e de rochas, regiões de mangue, em perfurações presentes na madeira das árvores e, também, em associação com esponjas (Schmitt 1924; Dardeau, 1986; Anker et al., 2012; presente estudo). Normalmente é encontrada até 20 m (Anker et al., 2012), tendo sido encontrada a 50,8 m no presente estudo.

Comentários: *Synalpheus scaphoceris* é uma das espécies mais comuns em regiões de recifes de coral no Mar do Caribe, apesar de não ser tão comum no Brasil (Anker et al., 2012). O presente estudo aumenta a distribuição batimétrica da espécie, além de ser o primeiro registro da mesma em esponjas.

***Synalpheus tenuispina* (Coutière, 1909)**

Synalpheus latastei tenuispina Coutière, 1909: 26, Fig. 8.

? *Synalpheus latastei tenuispina*—Abele, 1976: 273; Martínez-Iglesias et al., 1993: 12; Martínez-Iglesias et al., 1996: 35.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Itamaracá: 1 macho, 1 fêmea, Estação 1, MOUFPE 8897.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Anker & Pachelle (2014).

Distribuição: Brasil (**Pernambuco**, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina) (Anker & Pachelle, 2014; presente estudo).

Ecologia: É uma espécie que, aparentemente, não é simbiote, habitando cais incrustados e cavidades em recifes de poliquetos (Anker & Pachelle, 2014).

Comentários: *Synalpheus tenuispina* é, até então, considerada endêmica da costa brasileira. Os registros prévios da espécie para o Mar do Caribe (Abele, 1976; Martínez-Iglesias et al., 1993, 1996), na realidade, referem-se à *Synalpheus* cf. *africanus* Crosnier & Forest, 1965 (Anker & Pachelle, 2014). O presente registro aumenta a distribuição longitudinal da espécie, ampliando-a para parte da região nordeste do Brasil.

***Synalpheus townsendi* Coutière, 1909**

Synalpheus townsendi Coutière, 1909: 32, Fig.14.

Synalpheus townsendi productus—Coutière, 1909: 33, Fig. 15.

Synalpheus townsendi townsendi—Chace, 1956a: 147; Coelho & Ramos, 1972: 150.

Synalpheus sanctithomae—Bezerra & Coelho, 2006: 701.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Fernando de Noronha: 1 fêmea, 03°49.015'S 032°23.549'O, 12 m, em esponja, DZ/UFRGS 6705/FN17L17; 1 fêmea, 03°49.191'S 032°23.847'O, 8 m, em esponja, DZ/UFRGS 6710/FN37L37.6; Plataforma continental de Recife: 1 fêmea, 10.v.2018, em esponja; 8 machos, 2 fêmea ovígeras, 1 indivíduo sem sexo definido, 8°08'51.5"S 34°34'08.0"O, 07.ii.2018, 65 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 1 fêmea, 08°21'34,9"S 34°41'53,3"O, 10.v.2018, 50,8 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°13'33.0"S 34°37'40.3"O, 27.ii.2018, 50,6 m, em esponja; 1 macho, 8°13'52.1"S 34°37'39.1"O, 27.ii.2018, 50,8 m, em esponja; 1 fêmea, 8°13'52.1"S 34°37'41.2"O, 27.ii.2018, 51,8 m, em esponja; 1 macho, 8°13'52.1"S 34°37'41.2"O, 27.ii.2018, 51,8 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea, 8°13'52.1"S 34°37'41.2"O, 27.ii.2018, 51,8 m, em esponja; 1 fêmea, 8°13'52.1"S 34°37'42.7"O, 27.ii.2018, 50 m, em esponja; 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 indivíduo com sexo indeterminado, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S

34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea, 1 indivíduo com sexo indeterminado, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, a 80 m de profundidade, associada a esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, associados a esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, a 80 m de profundidade, associados a esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 fêmea, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 2 machos, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 2 machos, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em sedimento; Recife: 2 machos, MOUFPE 15392.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Coutière (1909), Williams (1984) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Bermudas, EUA (Carolina do Norte até a Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe até o Brasil (Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Ilhas Trindade e Martim Vaz, do Ceará até São Paulo) (Hermoso-Salazar et al., 2005; Anker et al., 2012, 2016; Soledade et al., 2015; Almeida et al., 2018; presente estudo).

Ecologia: Comumente em pares heterossexuais, vive de regiões rasas até profundidades de 102 m, habitando recifes de coral com abundância de esponjas, cavidades de recifes de *Phragmatopoma* ssp., corais vivos e mortos (e.g. *Oculina* ssp., *Porites* ssp., *Siderastrea* ssp., *Mussismilia* ssp.), algas calcárias, colônias de ascídias, áreas de mangue, em madeira perfurada por vermes e esponjas (Rouse, 1970; Gore et al., 1978; Rodríguez, 1980; Reed et al., 1982; Duffy, 1992; Anker et al., 2012; Anker et al., 2016).

Comentários: *Synalpheus townsendi* é uma espécie comum e amplamente distribuída ao longo do Atlântico Ocidental, conhecida em várias localidades da costa brasileira (Anker et al., 2012). O atual estudo registra a espécie pela primeira vez para o arquipélago de Fernando de Noronha.

***Synalpheus ul* (Ríos & Duffy, 2007)**

Zuzalpheus ul Ríos & Duffy, 2007: 63 Figs. 27 - 30; Prancha 5.

Synalpheus cf. *pandionis*—Almeida et al., 2007: 15, Figs. 3, 4.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Cabo de Santo Agostinho: 1 fêmea ovígera, Suape 14; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 4 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 5 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 3 machos, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 3 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 16.viii.2019, em esponja; 3 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54" S 34°56'50" O, 3,5 m, em esponja; 6 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018,

3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.x.2018 3,5 m, em esponja; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 2 machos, 2 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°21'54"S 34°56'50"O, 21.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 3 machos, 3 fêmeas ovígeras, 8°21'54"S 34°56'50"O, 26.iv.2018, 3,5 m, em esponja; Tamandaré: 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 06.vi.2019, 2 m, em esponja; 27 machos, 13 fêmeas ovígeras, 2 fêmeas, 8°41'32"S 35°4'25"O, 22.iii.2019, 3,5 m, em esponja; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 fêmea não-ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 2 machos, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 macho, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 2 machos, 8°41'32"S

35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja; 3 machos, 1 fêmea ovígera, 8°41'32"S 35°4'25"O, 20.vii.2019, em esponja.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Ríos & Duffy (2007), Almeida et al. (2012) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Belize, Panamá, Jamaica, República Dominicana, St. Martin, Barbados, Curaçao e Brasil (**Pernambuco**, Alagoas, Sergipe e Bahia) (Hultgren et al., 2011; Almeida et al., 2012; Anker & Pachelle, 2014; Barros-Alves et al., 2015).

Ecologia: Comumente encontrado em pares heterossexuais, pode ser encontrado em recifes rasos, associados com cascalho e bancos de fanerógamas marinhas com abundância de esponjas, esponjas (e.g. *Hymeniacidon* ssp., *Hyattella* ssp., *Lissodendoryx* ssp., *Xestospongia* ssp.) e também podendo habitar substratos cobertos por briozoários (esponjas (Ríos & Duffy 2007; Macdonald et al. 2009; Hultgren et al. 2010; Anker et al., 2012; Barros-Alves et al., 2015). A espécie foi registrada em profundidades de até 52 m (Anker & Pachelle, 2014).

Comentários: Apesar de em Anker et al. (2012) a espécie ter sido encontrada formando pares heterossexuais, foram observados grupos variando entre 2 – 6 até 42 indivíduos, com diferentes proporções de machos e fêmeas. O presente estudo fornece a primeira sequência do gene 16S da espécie no Atlântico Sul (número de acesso ao Genbank pendente), tal sequência é idêntica às sequências dos espécimes do Mar do Caribe (Barbados e Panamá).

***Synalpheus yano* (Ríos & Duffy, 2007)**

Zuzalpheus yano Ríos & Duffy, 2007: 69, Figs. 31- 34; Prancha 5.

Material analisado: Brasil, Pernambuco — Plataforma continental de Recife: 1 fêmea ovígera, 8°13'52.1"S 34°37'41.2"O, 27.ii.2018, 51,8 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em esponja; 1 macho, 08°23'04,3"S 34°40'07"O, 10.v.2018, 80 m, em sedimento; Tamandaré: 1 macho, xii.1972, MOUFPE 8864.

Descrição: Para descrição e ilustrações, ver Ríos & Duffy (2007) e Anker et al. (2012).

Distribuição: Golfo do México, Belize, Panamá, Jamaica e Brasil (Ceará e **Pernambuco**) (Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012; Anker & Pachelle, 2014; presente estudo).

Ecologia: Podem viver em recifes rasos e áreas próximas com abundância de cascalho e esponjas, também sendo encontrado próximo a manguezais e bancos de fanerógamas marinhas (Anker et al., 2012). Tipicamente encontrado em pares heterossexuais e em profundidades entre 1 – 3 m, apesar de parte do material do presente estudo ter sido amostrado 80 m. Ademais, é simbiote obrigatório de *Lissodendoryx* cf. *strongylata*, *L. colombiensis*, *Hymeniacidon caerulea* e *Calyx podatypa* Laubenfels, 1934 (Ríos & Duffy, 2007; Anker et al., 2012).

Comentários: *Synalpheus yano* apresenta morfologia variável, comumente apresentando dentes orbitais quadrados até amplamente arredondados e não portando a lâmina no escafocerito, enquanto que no material caribenho, especialmente nos machos, os dentes orbitais são mais triangulares (Anker et al., 2012). Estes são os primeiros registros da espécie para Pernambuco, aumentando a distribuição longitudinal da espécie, anteriormente reportada até o Ceará.

Discussão

Até o momento, 14 espécies de *Synalpheus* tinham sido registradas para Pernambuco (e.g. Chace, 1972; Ramos-Porto et al., 1996; Christoffersen, 1998; Coelho et al., 2006; Anker et al., 2012; Anker & Pachelle, 2014) (Tabela 1). Destas, 11 foram também obtidas ao longo da pesquisa, enquanto que três [*S. longicarpus* (Herrick, 1891), *S. paraneptunus* e *S. rathbunae* Coutière, 1909] não foram observadas. Uma possível explicação para não termos encontrado espécimes de *S. paraneptunus* e *S. rathbunae* nas amostras é o fato das espécies

terem sido registradas no arquipélago de Fernando de Noronha e associadas a cascalho de coral (Coelho-Filho, 2006), tipo de fundo que não foi amostrado durante as coletas no arquipélago. Já com relação a *S. longicarpus*, não há nenhuma razão aparente para a espécie não ter sido encontrada.

Tabela 1: Diversidade e distribuição de camarões alfeídeos do gênero *Synalpheus* Spence Bate, 1888 do Brasil; FN – Arquipélago de Fernando de Noronha; PE – Novo registro para Pernambuco; BR – Novo registro para o Brasil.

Espécies de <i>Synalpheus</i>	Distribuição no Atlântico Ocidental	Registros	Referências
<i>Synalpheus</i> cf. <i>africanus</i>	Panamá (Bocas del Toro), República Dominicana (Bayahibe), Aruba e Brasil (Atol das Rocas)	-	Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus agelas</i>	Golfo do México, Mar do Caribe, Brasil (do Pará até Espírito Santo, Atol das Rocas, montes submarinos da cadeia norte, Trindade e Martim Vaz)	-	Coelho Filho (2006); Coelho et al. (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012); Anker et al. (2016)
<i>Synalpheus androsi</i>	Bahamas (Ilha de Andros), Belize (Carrie Bow Cay), Jamaica, Barbados e Brasil (Pernambuco, Bahia e Espírito Santo: cadeia Vitória-Trindade)	PE	Coutière (1909); Dardeau (1984); Coelho et al. (2006); Ríos & Duffy (2007); Macdonald et al. (2009); Hultgren et al. (2011); Anker & Pachelle (2014); presente estudo
<i>Synalpheus antillensis</i>	Golfo do México (ao largo do Texas), Mar do Caribe (Península de Yucatán até Venezuela) e Brasil (do Ceará até São Paulo, Abrolhos, Atol das Rocas e Ilha da Trindade)	-	Coutière (1909); Chace (1956b); Anker et al. (2012, 2016); Soledade et al. (2015)
<i>Synalpheus apioceros</i>	Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe, Suriname e Brasil (do Amapá até Santa Catarina e montes submarinos da Cadeia	-	Chace (1972); Lemaitre (1984); Christoffersen (1998); Coelho Filho (2006); Anker et al. (2012)

	Norte)			
<i>Synalpheus barahonensis</i>	República Dominicana, Panamá, Brasil (Pernambuco)	BR		Armstrong (1949); Duffy (1992); presente estudo
<i>Synalpheus bousfieldi</i>	Bahamas, Golfo do México, Mar do Caribe e Brasil (Amapá até Ceará, Bahia e Atol das Rocas)	-		Chace (1972); Christoffersen (1979, 1998); Dardeau (1984); Martínez-Iglesias et al. (1996); Coelho et al. (2006); Coelho Filho (2006); Ríos & Duffy (2007) [como <i>Zuzalpheus bousfieldi</i> Chace, 1972]; Hultgren et al. (2010, 2011); Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus brevicarpus</i>	Bermudas, EUA (Flórida), Golfo do México, Bahamas, Índias Ocidentais, Panamá, Venezuela e Brasil (do Ceará até o Rio Grande do Sul)	-		Christoffersen (1979, 1998); Bezerra & Coelho (2006); Olvera & Vázquez-López (2014); Velásquez et al. (2017)
<i>Synalpheus aff. brevidactylus</i>	Panamá e Brasil (Pernambuco)	BR		Anker & Tóth (2008); presente estudo
<i>Synalpheus brooksi</i>	Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe, Suriname e Brasil (Fernando de Noronha, Abrolhos e do Amapá até a Bahia)	-		Chace (1972); Christoffersen (1979, 1998); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012); Soledade et al. (2015); presente estudo
<i>Synalpheus corallinus</i>	Jamaica (Discovery Bay) e Brasil (Fernando de Noronha e Pernambuco)	BR (FN)		Macdonald et al. (2009); presente estudo
<i>Synalpheus curacaoensis</i>	Curaçao, México, Colômbia e Brasil (Pará).	-		Schmitt (1924); Coelho et al. (2006); Prüsmann & Palacio (2008); Herdández et al. (2010)
<i>Synalpheus dardeau</i>	Possivelmente na EUA (Carolina do Norte, Flórida), Belize, Panamá, Curaçao e Brasil (Pernambuco e Bahia)	PE		Ríos & Duffy (2007); Hultgren et al. (2010); Anker et al. (2012); Oliveira et al. (2015); presente estudo
<i>Synalpheus filidigitus</i>	República Dominicana, Belize, Panamá e Brasil	-		Armstrong (1949); Coelho et al. (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012)

(Ceará).

<i>Synalpheus fritzmuelleri</i>	EUA (Carolina do Norte à Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe, Bermuda, Brasil (Abrolhos, Fernando de Noronha, Atol das Rocas, Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Arquipélago de Trindade & Martim Vaz, do Ceará até Santa Catarina), Ilha de Santa Helena, Ilha Ascensão	FN	Anker et al. (2012) e referências nele; Santos et al. (2012) e referências nele; Soledade et al. (2015); Anker et al. (2016); presente estudo
<i>Synalpheus hemphilli</i>	Bermuda, EUA (Carolina do Norte à Flórida), Mar do Caribe (Cuba à Venezuela) e Brasil (Ceará e Bahia).	-	Coutière (1909); Verril (1922); Rodríguez (1980); Christoffersen (1979, 1998); Bezerra & Coelho (2006); Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus herricki</i>	Flórida, Bahamas, Golfo do México, México, Belize, Panamá, St. Martin e Brasil (Atol das Rocas e Ceará).	-	Chace (1972); Dardeau (1984); Ríos & Duffy (2007) (como <i>Zuzalpheus herricki</i> Coutière, 1909); Anker et al. (2012); Rebolledo et al. (2014); Cházaro-Olvera et al. (2017)
<i>Synalpheus hoetjesi</i>	Panamá (Bocas del Toro), Curaçao, Barbados e Brasil (Pernambuco)	BR	Hultgren et al. (2010, 2011); Hultgren & Duffy (2011); Anker et al. (2012); presente estudo
<i>Synalpheus cf. kensleyi</i>	Belize (Carrie Bow Cay), República Dominicana (Bayahibe), Panamá (Bocas del Toro) e Brasil (Pernambuco)	BR	Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012); presente estudo
<i>Synalpheus longicarpus</i>	Carolina do Norte, Cuba, Jamaica, Ilhas Virgens, Golfo do México Península de Yucatan, Belize, Ilhas de Barlavento, Tobago, Curaçao e Brasil (Paraíba até São Paulo)	-	Coutière (1909); Chace (1972); Christoffersen (1979, 1980); Abele & Kim (1986); Ramos-Porto et al. (1996); Christoffersen (1998); Martínez-Iglesias & García-Raso (1999); Nogueira (2003); Ríos & Duffy, 2007
<i>Synalpheus maxillispinus</i>	Brasil (Bahia e Espírito	-	Anker & Pachel (2014)

Santo)

<i>Synalpheus minus</i>	Bermuda e do EUA (Carolina do Norte) até o Brasil (Abrolhos e do Ceará até São Paulo)	-	Spence Bate (1888); Rathbun (1900); Christoffersen (1979, 1980, 1998); Fausto-Filho (1980); Ramos-Porto et al. (1996); Masunari et al. (1998); Coelho et al. (2002); Bezerra & Coelho (2006)
<i>Synalpheus pandionis</i>	Golfo do México, EUA (Flórida), Bahamas, Mar do Caribe (Cuba, México, Honduras, Panamá, Porto Rico, Ilhas Virgens, Curaçao, Barbados) e Brasil (Ceará e Pernambuco)	PE	Coutière (1909); Zimmer (1913); Schmitt (1935); Chace (1972); Dardeau (1984); Rodríguez (1986); Coelho et al. (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012); Cházaro-Olvera et al., 2017; presente estudo
<i>Synalpheus paranepetunus</i>	EUA (Florida Keys), Bahamas, Cuba, Jamaica, Porto Rico, Golfo do México, Península de Yucatan, Ilhas de Sotavento, Ilhas de Barlavento, Belize, Bonaire, Ilhas San Blas, Panamá, Colômbia e Brasil (Fernando de Noronha)	-	Coutière (1909); Schmitt (1935,1936); Chace, 1972; Dardeau (1984); Lemaitre (1984); Duffy (1992); Martínez-Iglesias & García-Raso (1999); Coelho-Filho (2006); Ríos & Duffy (2007) (como <i>Zuzalpheus paranepetunus</i> Coutière, 1909)
<i>Synalpheus pectiniger</i>	Flórida, Golfo do México, Bahamas, Mar do Caribe e Brasil	-	Coutière (1909); Dardeau (1984); Markham et al. (1990); Ríos & Duffy (2007) (como <i>Zuzalpheus pectiniger</i> Coutière, 1907); Macdonald et al. (2009); Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus rathbunae</i>	Fórida, Mar do Caribe, México e Brasil (Fernando de Noronha e Ceará)	-	Coutière (1909); Coelho-Filho (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus ruetzleri</i>	Panamá, Belize e Brasil (Fernando de Noronha, possivelmente no Ceará e Pernambuco)	PE (FN)	Macdonald & Duffy (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker & Pachelle (2014) (como <i>Synalpheus</i> cf. <i>ruetzleri</i>); presente estudo
<i>Synalpheus sanctithomae</i>	EUA (Flórida), Mar do Caribe e Brasil (Atol das Rocas, Montes Submarinos Almirante Saldanha, Ilhas Trindade,	-	Christoffersen (1979, 1998); Gore (1981); Rodríguez (1986); Nogueira (2003); Bezerra & Coelho (2006); Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012, 2016)

	Pernambuco até a Bahia)		
<i>Synalpheus scaphoceris</i>	Bermudas, EUA (Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe e Brasil (Pernambuco até São Paulo)	-	Chace (1956b) (como <i>Synalpheus townsendi scaphoceris</i>); Pequegnat & Ray (1974); Duffy (1992); Christoffersen (1979, 1998); Dardeau (1986); Anker et al. (2012)
<i>Synalpheus spinifrons</i>	Brasil (Santa Catarina)	-	Spivak (1997) (como <i>Synalpheus latastei</i> Coutière, 1909)
<i>Synalpheus tenuispina</i>	Brasil (Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina)	PE	Coelho & Ramos (1972); Riul et al. (2008); Anker & Pachelle (2014); presente estudo
<i>Synalpheus townsendi</i>	Bermudas, EUA (Carolina do Norte até a Flórida), Golfo do México, Mar do Caribe até o Brasil (Atol das Rocas, Fernando de Noronha, Ilhas Trindade e Martim Vaz, do Ceará até São Paulo)	-	Christoffersen (1980); Ramos-Porto et al. (1996); Hermoso-Salazar et al. (2005); Anker et al. (2012, 2016); Soledade et al. (2015); Almeida et al. (2018); presente estudo
<i>Synalpheus trinitatis</i>	Brasil (Trindade e Martin Vaz)	-	Anker et al. (2016)
<i>Synalpheus ul</i>	Belize, Panamá, Jamaica, República Dominicana, St. Martin, Barbados, Curaçao e Brasil (Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia)	-	Hultgren et al. (2011); Almeida et al. (2012); Anker & Pachelle (2014); Barros-Alves et al. (2015)
<i>Synalpheus yano</i>	Golfo do México, Belize, Panamá, Jamaica e Brasil (Ceará e Pernambuco)	PE	Ríos & Duffy (2007); Anker et al. (2012); Anker & Pachelle (2014); presente estudo

Três das espécies analisadas (*S. barahonensis*, *S. hoetjesi* e *S. ul*) tiveram sequências do gene 16S obtidas e foram comparadas com outras sequências de *Synalpheus* do GenBank (Figura 3), com a de *S. barahonensis* sendo a primeira sequência do gene a ser depositada no

banco e as sequências de *S. hoetjesi* e *S. ul* sendo as primeiras sequências do gene para espécimes coletados no Atlântico Sul Ocidental. É importante ressaltar o motivo da escolha dessas espécies. Muitos dos indivíduos de *S. hoetjesi* e *S. ul* eram muito semelhantes morfológicamente e o caráter diagnóstico que os diferenciava (largura das cerdas espiniformes na margem posterior do telso) não era informativo, sendo necessário a utilização de análises moleculares para confirmação da identificação. Já no caso de *S. barahonensis*, por ser um primeiro registro, é importante a confirmação genética da mesma. O espécime de *S. ul* [*Synalpheus* aff. *ul* - BRASIL (PE)] ficou no mesmo ramo de outros espécimes de *S. ul* da região do Caribe (Barbados e Panamá), o que mostra certa homogeneidade genética entre as populações dessas duas localidades. Com relação a *S. hoetjesi*, diferente do que aconteceu em *S. ul*, apesar de as sequências de Carneiros [*Synalpheus hoetjesi* - BRASIL (PE) e *Synalpheus* aff. *hoetjesi* - BRASIL (PE)] estarem no mesmo clado que as sequências do Mar do Caribe (Panamá, Barbados e Curaçao), foi possível verificar uma subdivisão do clado separando os espécimes do Brasil e do Mar do Caribe, havendo uma diferenciação de 0,5% entre ambas linhagens, o que pode se dever a uma estruturação genética, mesmo que sutil, entre as populações de *S. hoetjesi* (Kimura & Weiss, 1964; Avise, 2000).

Fatores como a presença de barreiras históricas ao fluxo gênico das populações, barreiras ecológicas (como disponibilidade de alimento e interações interespecíficas), barreiras físicas ou outros fatores que influenciam o desenvolvimento larval (tempo na coluna d'água, respostas à fatores bióticos e abióticos) são importantes no processo de estruturação genética (Burton, 1983; Barber et al., 2000; Hellberg et al., 2002; Palumbi, 2003; Shanks et al., 2003). *Synalpheus hoetjesi* e *S. ul* são espécies simbiontes de esponjas, habitando poríferos de diferentes espécies (ver Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012). Todavia, diferente do que acontece em *S. hoetjesi*, que tem uma associação obrigatória com esse tipo de hospedeiro, *S. ul* já foi encontrado associado a bancos de fanerógamas marinhas,

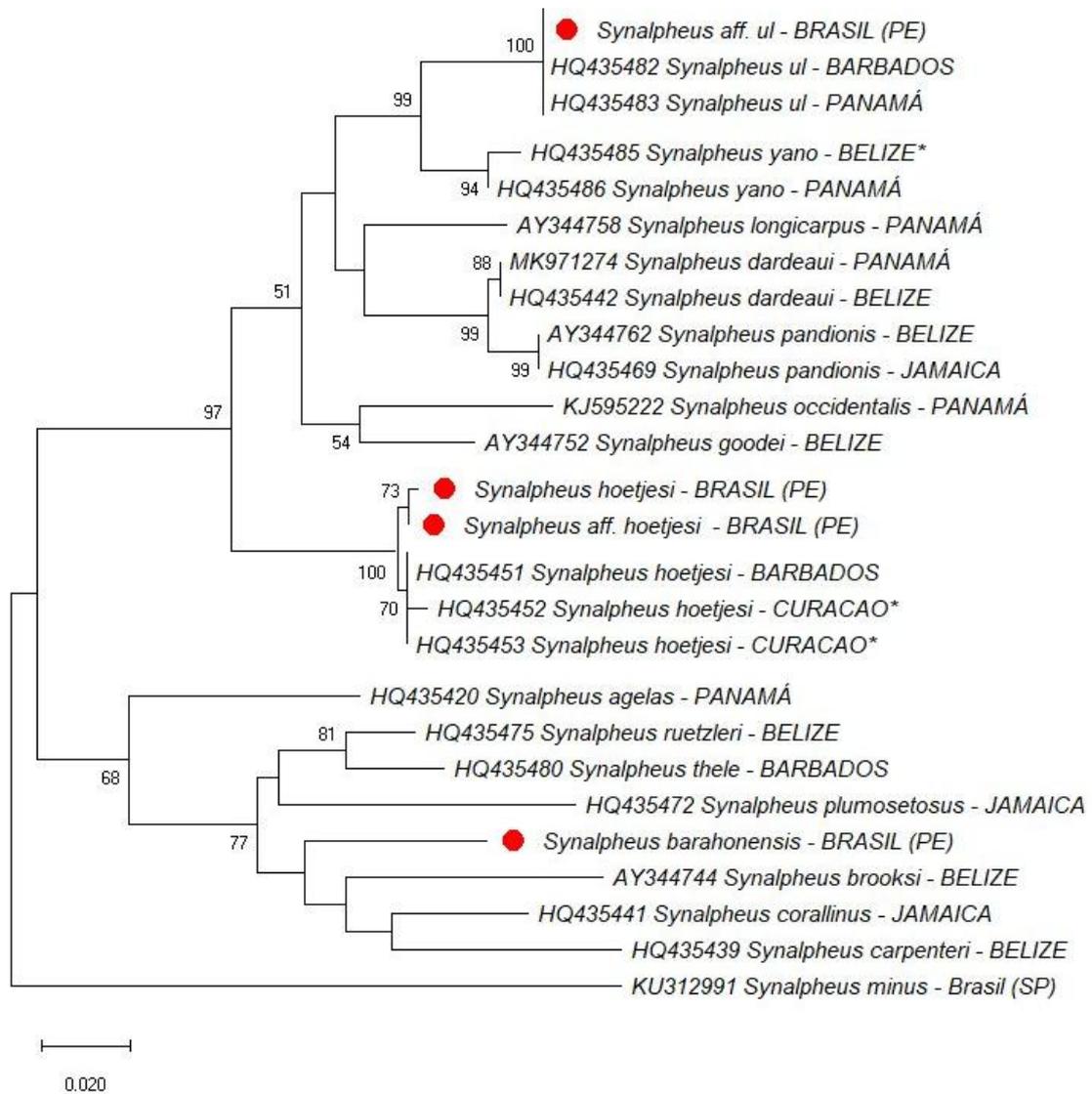


Figura 3: Filograma construído a partir do Máxima Verossimilhança para o gene mitocondrial 16S. Os números nos nós correspondem aos valores de suporte considerando 1000 pseudo-réplicas de *bootstrap*. Os círculos em vermelho indicam sequências obtidas no presente estudo; as sequências obtidas no Genbank possuem os números de acesso; * = localidade-tipo.

cascalho de coral e fundos com abundância de briozoários (Anker et al., 2012; Barros-Alves et al., 2015). Isso sugere que a espécie apresenta menos restrições quanto ao seu modo de vida e, conseqüentemente, isso pode promover uma maior dispersão da mesma, aumentando o fluxo gênico entre as populações (Kimura & Weiss, 1964; Avise, 2000). Por ser simbiote obrigatório de esponjas e depender da presença do hospedeiro numa determinada localidade para poder existir, o grau de dispersão de *S. hoetjesi* pode ser restrito à distribuição de seu hospedeiro, o que pode gerar maiores disjunções entre as populações desta espécie

(Rodríguez-Rey et al., 2014) e, desta forma, explicar a pequena estruturação observada no presente estudo.

O presente material inclui 11 primeiros registros para o estado de Pernambuco (Figura 4), aumentando o número de espécies de *Synalpheus* conhecidas no local para 25 (ver Tabela 1). Mais da metade dos primeiros registros são de espécies que foram amostradas em área de plataforma continental (*S. androsi*, *S. barahonensis*, *S. aff. brevidactylus*, *S. corallinus*, *S. ruetzleri* e *S. yano*), enquanto que os outros primeiros registros (*S. dardeau*i, *S. hoetjesi*, *S. cf. kensleyi*, *S. pandionis* e *S. tenuispina*) foram das espécies amostradas em áreas mais costeiras. O fato de mais da metade dos novos registros ter se dado em área de plataforma continental pode dever-se à escassez de amostragens neste tipo de área, com grande parte das coletas nos estudos sendo realizadas em zonas mais próximas da costa (Santos et al., 2012; Oliveira et al., 2015; Soledade et al., 2015), tanto por questões de logística quanto financeiras. Atrelado a isso, por se tratar de uma localidade menos conhecida e com profundidades mais elevadas, além dos primeiros registros, algumas das espécies também apresentaram sua distribuição batimétrica ampliada (*S. apioceros*, *S. barahonensis*, *S. brevicarpus*, *S. aff. brevidactylus* e *S. corallinus*). Em contrapartida, também ocorreram primeiros registros de espécies associadas à áreas mais costeiras (*S. dardeau*i, *S. hoetjesi*, *S. cf. kensleyi*, *S. pandionis*, *S. tenuispina*), o que pode ser explicado pela carência de estudos com foco no gênero no litoral do estado e, ademais, pela complexidade taxonômica que algumas espécies apresentam (Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012, 2016).

Synalpheus apresenta uma série de registros de associação com esponjas (Ríos & Duffy, 2007; Hultgren et al., 2010; Anker et al., 2012, 2016; Anker & Pachele, 2014), como muitos dos espécimes do estudo. Esse fato pode ser exemplificado em *S. gambarelloides*, um conspícuo grupo conhecido por ser simbiote obrigatório de esponjas (Ríos & Duffy, 2007), inclusive, havendo casos da formação de agrupamentos eussociais (Hultgren et al., 2017). Isso

reforça a importância desse tipo de hospedeiro para o gênero. Além disso, também foi possível verificar a co-ocorrência de duas espécies (*S. hoetjesi* e *S. ul*) habitando o mesmo tipo de ambiente a mesma esponja hospedeira, formando possíveis grupos comunais nesse tipo de hospedeiro. Este mesmo tipo de agrupamento já foi registrado em outras espécies de *Synalpheus* (Hultgren et al., 2017), incluindo espécies que, no presente estudo, foram encontradas solitárias (*S. dardeai* e *S. yano*). Todavia, estudos adicionais devem ser realizados para confirmar se, nos casos de *S. hoetjesi* e *S. ul*, os agrupamentos são do tipo comunal. Caso seja confirmado, esses seriam os primeiros registros desse tipo de agrupamento para as espécies. Outro ponto importante a ser ressaltado foi a presença de uma colônia com 57 espécimes de *S. corallinus* em nossa amostragem. Previamente reportado apenas formando pares heterossexuais (MacDonald et al., 2009), esse é o primeiro registro da formação de uma colônia para a espécie e há possibilidade de se tratar de um agrupamento eussocial devido a presença de dois indivíduos apresentando duas quelas menores, ao invés de uma maior e outra menor, o que já foi registrado na espécie eussocial *S. filidigitus* (Duffy & MacDonald, 1999). Todavia, é necessário avaliar os outros caracteres, tais como sobreposição de gerações, divisão de trabalho e comportamento cooperativo social (Wilson, 1971; Sherman et al., 1995) para confirmar se a espécie é, de fato, eussocial.

Para o Brasil, eram conhecidas 30 espécies de *Synalpheus* (e.g. Christoffersen, 1979, 1998; Ramos-Porto et al., 1996; Bezerra & Coelho, 2006; Coelho et al., 2006; Coelho Filho, 2006; Almeida et al., 2012; Anker et al., 2012, 2016) e, com o presente acréscimo de cinco espécies, esta diversidade aumentou para 35, onde tais espécies são inéditas para todo Atlântico Sul Ocidental (ver Tabela 1). O presente trabalho, além de aumentar a diversidade conhecida de camarões do gênero *Synalpheus* para o litoral do estado de Pernambuco e para o Brasil, também trás informações sobre aspectos morfológicos, ecológicos e genéticos para o grupo.

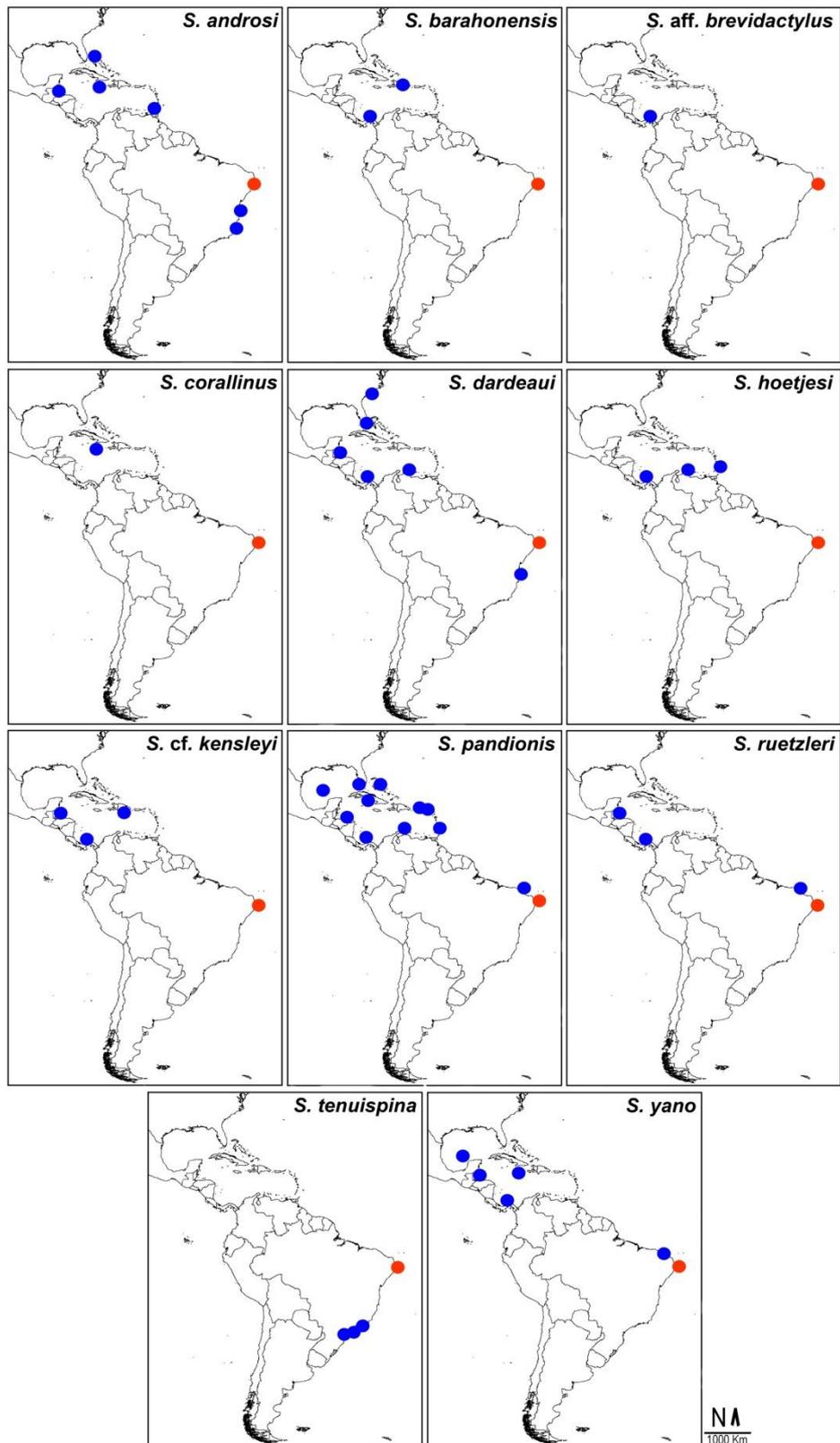


Figura 4: Mapas com a distribuição de 11 das espécies de *Synalpheus* (*S. androsi*, *S. barahonensis*, *S. aff. brevidactylus*, *S. corallinus*, *S. dardeai*, *S. hoetjesi*, *S. cf. kensleyi*, *S. pandionis*, *S. ruetzleri*, *S. tenuispina* e *S. yano*) analisadas, incluindo os novos registros para o estado de Pernambuco ou para o Brasil; Círculos azuis = registros prévios; Círculos vermelhos = novos registros

Agradecimentos

Ao Dr. Gabriel Lucas Bochini (GLB) e à M.Sc. Karmine Pasinato pelo material coletado e gentilmente disponibilizado para o trabalho. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) Universal 421193/2018-2 concedido à MT e DCR-300067/2018-6 concedido ao GLB. À FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco) (APQ-0196-2.04/16) concedido ao GLB e pela concessão da bolsa de mestrado à PHP. Ao ICMBIO pela autorização para as coletas nos arquipélagos (66478). Ao Museu de Oceanografia da UFPE, em especial ao curador da Coleção de Crustáceos Dr. Jesser Fidelis de Souza Filho e à Dr. Fabíola Maria Marques do Couto pelo empréstimo de material de *Synalpheus*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é o primeiro trabalho a revisar de uma forma ampla a diversidade do gênero *Synalpheus* no litoral do estado de Pernambuco, sendo possível não apenas elevar a diversidade conhecida do táxon para a costa do Brasil, mas também trazer novas informações sobre morfologia, simbioses, diferentes tipos de agrupamentos sociais, distribuição batimétrica e dados genéticos para o mesmo. Isso mostra uma perspectiva animadora para futuras pesquisas acerca de *Synalpheus* no litoral do país, havendo um elevado potencial de descobertas a serem feitas, sobretudo ao se realizarem análises ainda mais minuciosas. Antes do estudo, eram conhecidas 14 espécies do gênero para Pernambuco e 30 espécies para o litoral do Brasil e, com o presente estudo, a diversidade conhecida do táxon em Pernambuco aumentou para 25 espécies (seis novos registros para Pernambuco e cinco para o Brasil) e, do Brasil, para 35 espécies. Também foi possível registrar as primeiras sequências do gene mitocondrial 16S para *S. barahonensis* e as primeiras sequências do mesmo gene para indivíduos de *S. hoetjesi* e *S. ul* coletados no Atlântico Sul Ocidental. É importante ressaltar a necessidade de um aprofundamento nas análises morfológicas, ainda mais pela existência de complexos de espécies crípticas no grupo, o que pode proporcionar novos caminhos a serem traçados com o intuito de amenizar a problemática taxonômica dos mesmos. Junto a isso, é importante frisar também a importância dos dados de biologia molecular, que trazem um novo panorama frente às dificuldades morfológicas que existem dentro do gênero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, L.G. Comparative species composition and relative abundance of decapod crustaceans in marine habitats of Panamá. **Marine Biology**, v. 38, p. 263 - 278, 1976.
- ABELE, L.G. & KIM, W. An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida. **Florida Department of Environmental Regulation, Technical Series**, v. 8, n. 1, 1 - 225, 1986.
- ALMEIDA, A.O.; GUERRAZZI, M.C.; COELHO, P.A. Stomatopod and decapod crustaceans from Camamu Bay, state of Bahia, Brazil. **Zootaxa**, v. 1553, p. 1 - 45, 2007.
- ALMEIDA, A.O.; BOEHS, G.; ARAÚJO-SILVA, C.L.; BEZERRA, L.E.A. Shallow-water caridean shrimps from southern Bahia, Brazil, including the first record of *Synalpheus ul* (Ríos & Duffy, 2007) (Alpheidae) in the southwestern Atlantic Ocean. **Zootaxa**, v. 3347, p. 1 - 35, 2012.
- ALMEIDA, A.O.; SANTOS, P.S.; SOLEDADE, G.O.; SANTOS, J.P.; PÉREZ, C.D. New invertebrate host records (Porifera and Cnidaria) for some caridean shrimps in estuaries of north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 8, p. 1 - 6, 2015.
- ALMEIDA, A.O.; TEROSSI, M.; BURANELLI, R.C.; CASTILHO, A.L.; COSTA, R.C.; ZARA, F.J.; MANTELATTO, F.L. Checklist of decapods (Crustacea) from the coast of São Paulo State (Brazil) supported by integrative molecular and morphological data: II. Infraorder Caridea: family Alpheidae. **Zootaxa**, v. 4450, p. 331 - 358, 2018.
- ANKER, A. & DE GRAVE, S. *Zuzalpheus*: a junior synonym of *Synalpheus* (Decapoda: Alpheidae). **Journal of Crustacean Biology**, v. 28, n. 4, p. 735 - 740, 2008.
- ANKER, A. & TÓTH, E. A preliminary revision of the *Synalpheus paranephtunus* Coutière, 1909 species complex (Crustacea: Decapoda: Alpheidae). **Zootaxa**, v. 1915, p. 1 - 28, 2008.
- ANKER, A. & PACHELLE, P.P. Taxonomic notes on some Brazilian species of *Synalpheus* Spence Bate, 1888, with new records and description of a new species (Decapoda, Alpheidae). **Zootaxa**, v. 3815, n. 2, p. 215 - 232, 2014.
- ANKER, A.; AHYONG, S.T.; NOËL, P.Y.; PALMER, A.R. Morphological phylogeny of alpheid shrimps: parallel preadaptation and the origin of a key morphological innovation, the snapping claw. **Evolution**, v. 60, p. 2507 - 2528, 2006.
- ANKER, A.; PACHELLE, P.P.G.; DE GRAVE, S.; HULTGREN, K.M. Taxonomic and biological notes on some Atlantic species of the snapping shrimp genus *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Decapoda, Alpheidae). **Zootaxa**, v. 3598, p. 1 - 96, 2012.
- ANKER, A.; TAVARES, M.; MENDONÇA, J.B. Alpheid shrimps (Decapoda: Caridea) of the Trindade & Martin Vaz Archipelago, off Brazil, with new records, description of a new species of *Synalpheus* and remarks on zoogeographical patterns in the oceanic islands of the tropical southern Atlantic. **Zootaxa**, v. 4138, n. 1, p. 1 - 58, 2016.

- ANKER, A.; HULTGREN, K.M.; DE GRAVE, S. *Synalpheus pinkfloydi* sp. nov., a new pistol shrimp from the tropical eastern Pacific (Decapoda: Alpheidae). **Zootaxa**, v. 4254, n. 1, p; 111 -119, 2017.
- ARMSTRONG, J.C. New Caridea from the Dominican Republic. **American Museum Novitates**, v. 1410, p. 1 - 27, 1949.
- ASHRAFI, H.; SARI, A.; NADERLOO, R. A new sponge-dwelling species of *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Decapoda: Caridea: Alpheidae) from the Persian Gulf. **Zootaxa**, v. 4861, n. 3, p. 338 -348, 2020.
- AVISE, J.C. Phylogeography the history and formation of species. Harvard University Press, Cambridge, 447pp, 2000.
- BANNER, D.M. & BANNER, A.H. The alpheid shrimp of Australia. Part 2: the genus *Synalpheus*. **Rec. Aust. Mus.**, v. 29, p. 267 - 389, 1975.
- BANNER, D.M. & BANNER, A.H. Annotated checklist of the alpheid shrimp of the Red Sea and Gulf of Aden. **Zoologische Verhandelingen**, v. 190, p. 1 - 99, 1981.
- BANNER, D.M. & BANNER, A.H. An annotated checklist of the alpheid shrimp from the Western Indian Ocean. **Travaux et Documents de l'ORSTOM**, v. 158, p 2 - 164, 1983.
- BARBER, P.H.; PALUMBI, S.R.; ERDMANN, M.V.; MOOSA, M.K. A marine Wallace's line? **Nature**, v. 406, p. 692 - 693, 2000.
- BARROS-ALVES, S.D.P.; ALVES, D.F.R.; SILVA, S.L.R.D.; GUIMARÃES, C.R.P.; HIROSE, G.L. New records of decapod crustaceans from the coast of Sergipe state, Brazil. **Check List**, v. 11, 1768, 2015.
- BAUER, R.T. Remarkable shrimps: adaptations and natural history of the carideans. **University of Oklahoma Press, Norman**, 282 pp, 2004.
- BEZERRA, L.E.A. & COELHO, P.A. Crustáceos associados a esponjas no litoral do Estado do Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, p. 699 - 702, 2006.
- BOURKE, A. Colony size, social complexity and reproductive conflict in social insects. **Journal of Evolutionary Biology**, v. 12, p. 245 - 257, 1999.
- BRASIL. Ministério do meio ambiente. O Desafio. s/d. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/gestao-territorial/projeto-terramar/o-desafio.html>>. Acesso em: 05 nov. 2020.
- BRUCE, A.J. Coral Reef Caridea and "Commensalism". **Micronesica**, v. 12, n. 1, p. 83 - 98, 1976.
- BRUSCA, R.C.; MOORE, W.; SHUSTER, S.M. Invertebrados. 3ª Edição. Brasil: Guanabara koogan, 2018, 1032p.
- BURTON, R.S. Protein polymorphisms and genetic differentiation of marine invertebrate populations. **Marine Biology Letters**, v. 4, p. 193 - 206, 1983.

CHACE JR., F.A. Crustáceos decápodos y estomatópodos del Archipiélago de los Roques e Isla de la Orchila. In: Sociedad de Ciencias Naturales La Salle (Eds.), Archipiélago de Los Roques y la Orchila. **Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Editorial Sucre, Caracas**, pp. 145-168, 1956a.

CHACE JR., F.A. Decapod crustaceans from St. Helena, South Atlantic. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 118, p. 622 - 662, 1956b.

CHACE JR., F.A. The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia). **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 98, p. 1 - 179, 1972.

CHACE JR., F.A. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, part 5: family Alpheidae. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 466, p. 1 - 99, 1988.

CHACE, F.A. The Caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine expedition, 1907-1910, Part 5: Family Alpheidae. **Smithsonian Contr. Zool**, v. 46, p. 1 - 99, 1989.

CHÁZARO-OLVERA, S.; HERNÁNDEZ-VIDAL, G.A.; ORTIZ, M.; WINFIELD, I. Primer registro de la asociación de *Synalpheus herricki* y *S. pandionis* con *Aiolochroia crassa* en el parque nacional arrecife Puerto Morelos, Quintana Roo, México. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, v. 52, n. 3, p. 617 - 620, 2017.

CHRISTOFFERSEN, M.L. Decapod Crustacea: Alpheoidea. Campagne de la Calypso au large des côtes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). I. 36, **Annales de l'Institut Océanographique, Monaco**, (Suppl.), v. 55, p. 297 - 377, 1979.

CHRISTOFFERSEN, M.L. Taxonomia e distribuição geográfica dos Alpheoidea (Crustacea, Decapoda, Natantia) do Brasil, Uruguai e norte da Argentina, incluindo considerações sobre a divisão do sul do continente em províncias biogeográficas marinhas. **Unpublished Ph.D. Thesis, University of São Paulo, São Paulo**, 467 pp, 1980.

CHRISTOFFERSEN, M.L. Malacostraca. Eucarida. Caridea. Crangonoidea and Alpheoidea (Except Glyphocrangonidae and Crangonidae). In: Young, P.S. (Ed.), **Catalogue of Crustacea of Brazil. Museu Nacional, Rio de Janeiro**, p. 351 - 372, 1998.

COELHO FILHO, P.A. Checklist of the decapods (Crustacea) from the outer continental shelf and seamounts from Northeast of Brazil—REVIZEE Program (NE III). **Zootaxa**, v. 1184, p. 1 - 27, 2006.

COELHO, P.A. & RAMOS, M.A. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5°N e 39°S. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 13, p. 133 - 236, 1972.

COELHO, P.A.; ALMEIDA, A.O.; SOUZA-FILHO, J.F.; ARRUDA BEZERRA, L.E.; GIRALDES, B.W. Diversity and distribution of the marine and estuarine shrimps (Dendrobranchiata, Stenopodidea and Caridea) from North and Northeast Brazil. **Zootaxa**, v. 1221, p. 41 - 62, 2006.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.A.C.; TORRES, M.F.A.; MONTEIRO, B.R.; ALMEIDA, V.A.K. Reino Animalia: Filo (ou Subfilo) Crustacea no Estado de Pernambuco, p. 429-482. In: M. TABARELLI & J.M.C. SILVA (Eds). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 722 pp, 2002.

CORRÊA, M.M.G. Contribuição ao conhecimento da fauna do Arquipélago de Abrolhos, Bahia, Brasil. 2. Lista preliminar dos crustáceos decápodos. **Boletim do Museu de Historia Natural da Universidade Federal de Minas Gerais, Zoologia**, v. 15, p. 1 - 19, 1972.

COSTA-SOUZA, A.C.; SOUZA, J.R.B.; ALMEIDA, A.O. Growth, sexual maturity and dimorphism in six species of snapping shrimps of the genus *Alpheus* (Decapoda: Alpheidae). **Thalassas: An International Journal of Marine Sciences**, v. 35, n. 2, p. 451 - 464, 2019.

COUTIÈRE, H. Sur quelques variétés de *Synalpheus laevimanus* Heller [Crust.]. **Bulletin de la Société Entomologique de France**, v. 1898, p. 188 - 191, 1898.

COUTIÈRE, H. Sur la présence de mâles en excès chez deux espèces de Synalphees. **Comptes Rendus des Séances de la Société Biologique**, v. 62, p. 610 - 612, 1907.

COUTIÈRE, H. Sur les *Synalphees américaines*. **Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences**, v. 146, p. 710 - 712, 1908.

COUTIÈRE, H. The American species of snapping shrimps of the genus *Synalpheus*. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 36, p. 1 - 93, 1909.

COUTIÈRE, H., The snapping shrimps (Alpheidae) of the Dry Tortugas, Florida. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 37, p. 485 - 487, 1910.

CROSNIER, A. & FOREST, J. Note préliminaire sur les Alpheidae recueillis par la Calypso dans l'Atlantique oriental tropical. **Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle**, v. 36, p. 602 - 610, 1965.

DARDEAU, M.R. *Synalpheus* shrimps (Crustacea: Decapoda: Alpheidae). I. The Gambarelloides group, with a description of a new species. **Memoirs of the Hourglass Cruises**, v. 7, p. 1 - 125, 1984.

DARDEAU, M.R. Redescription of *Synalpheus scaphoceris* Coutière, 1910 (Decapoda: Alpheidae) with new records from the Gulf of Mexico. **Journal of Crustacean Biology**, v. 6, p. 491 - 496, 1986.

DE GRAVE, S. & FRANSEN, C.H.J.M. Carideorum catalogus: the recent species of the dendrobranchiate, stenopodidean, procarididean and caridean shrimps (Crustacea: Decapoda). **Zoologische Mededelingen**, v. 85, p. 195 - 588, 2011.

DE GRAVE, S. & ANKER, A. An annotated checklist of marine caridean and stenopodidean shrimps (Malacostraca: Decapoda) of the Caribbean coast of Panama. **Nauplius**, v. 25, p. 1 - 40, 2017.

DE HAAN, W. Crustacea. In: von Siebold, P.F., **Fauna Japonica sive Descriptio Animalium, quae in Itinere per Japoniam, Jussu et Auspiciis Superiorum, qui Summum in India Batava Imperium Tenent, Suspecto, Annis 1823-1830** Collegit, Notis,

Observationibus et Adumbrationibus Illustravit. i-xxxii, ix-xvi, 1-243, Plates A-J, L-Q, 1-55. Lugduni-Batavorum, 1849.

DIDDEREN, K.; FRANSEN, C.; DEVOOGD, N. Observations on sponge-dwelling colonies of *Synalpheus* (Decapoda, Alpheidae) of Sulawesi, Indonesia. **Crustaceana**, v. 79, p. 961 - 975, 2006.

DOBKIN, S. The first post-embryonic stage of *Synalpheus brooksi* Coutière. **Bulletin of Marine Science**, v. 15, p. 450 - 462, 1965.

DOBKIN, S. Abbreviated larval development in caridean shrimps and its significance in the artificial culture of these animals. **FAO Fisheries Reports**, v. 57, p. 935 - 946, 1969.

DUCHASSAING, P.F. Animaux radiaires des Antilles. **Plon Frères: Paris**, p. 1 - 35, 1850.

DUCHASSAING, P.F. & MICHELOTTI, G. Spongiaires de la mer Caraïbe. **Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche maatschappij der wetenschappen te Haarlem**, v. 21, n. 2, p. 1 - 124, 1864.

DUFFY, J.E. Host use patterns and demography in a guild of tropical sponge-dwelling shrimps. **Marine ecology progress series**, v. 90, n. 2, p. 127 - 138, 1992.

DUFFY, J.E. *Synalpheus regalis*, new species, a sponge-dwelling shrimp from the Belize Barrier Reef, with comments on host specificity in *Synalpheus*. **Journal of Crustacean Biology**, v. 16, p. 564 - 573, 1996a.

DUFFY, J. E. Eusociality in a coral-reef shrimp. **Nature**, v. 381, p. 512 - 514, 1996b.

DUFFY, J.E. On the frequency of eusociality in snapping shrimps (Decapoda: Alpheidae), with description of a second eusocial species. **Bulletin of Marine Science**, v. 62, p. 387 - 400, 1998.

DUFFY, J.E. Eusociality in sponge-dwelling shrimp. In: T. KIKUCHI, **Genes, behaviour, and evolution in social insects**, p. 1 - 38, 2002.

DUFFY, J.E. The ecology and evolution of eusociality in sponge-dwelling shrimp. **Genes, behavior, and evolution in social insects**, p. 1 - 38, 2003.

DUFFY, J.E. Ecology and evolution of eusociality in sponge-dwelling shrimp. In: Duffy, J. E. & Thiel, M. (eds.) **Evolutionary Ecology of Social and Sexual Systems: Crustaceans as Model Organisms**. **New York: Oxford University Press**, p. 387 - 409, 2007.

DUFFY, J.E. & MACDONALD, K.S. Colony structure of the social snapping shrimp *Synalpheus filidigitus* in Belize. **Journal of Crustacean Biology**, v. 19, n. 2, p. 283 - 292, 1999.

DUFFY, J.E. & MACDONALD, K.S. Kin structure, ecology and the evolution of social organization in shrimp: A comparative analysis. **Proceedings of the Royal Society of London B**, v. 277, p. 1 - 13, 2010.

DUFFY, J.E.; MORRISON, C.; RIOS, R. Multiple origins of eusociality among spongedwelling shrimps (*Synalpheus*). **Evolution**, v. 54, p. 503 - 516, 2000.

EDGAR, R.C. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. **Nucleic Acids Res**, v. 32, n. 5, p. 1792 - 1797, 2004.

FABRICIUS, J.C. Entomologia Systematica emendata et aucta, secundum classes, ordines, genera, species adjectis synonymis locis observationibus descriptionibus. *Hafniae*. I-IV. **Supplementum Entomologiae Systematicae Copenhagen**, p. 1 - 572, 1798.

FAUSTO-FILHO, J. Crustáceos estomatópodos e decápodos dos substratos de cascalho do Nordeste brasileiro. **Ciência Agrônômica**, v. 10, p. 109 - 124, 1980.

FAUSTO-FILHO, J. & SAMPAIO-NETO, S. Observações sobre alguns crustáceos estomatópodos e decápodos do norte do Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 16, p. 65 - 71, 1976.

FRICK, M.G., MASON, P.A., WILLIAMS, K.L., ANDREWS, K.; GERSTUNG, H. Epibionts of hawksbill turtles in a Caribbean nesting ground: a potentially unique association with snapping shrimp (Crustacea: Alpheidae). **Marine Turtle Newsletter**, v. 99, p. 8 - 11, 2003.

GORE, R.H. Three new shrimps, and some interesting new records of decapod Crustacea from a deep-water coral reef in the Florida Keys. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v. 94, p. 135 - 162, 1981.

GRACIA, C.; CRUZ, N.; BORRERO, G.; BÁEZ, D.P.; SANTODOMINGO, N. Diversity of marine invertebrates associated to gas platforms in La Guajira (Colombian Caribbean Sea). **Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR**, v. 42, n. 2, p. 361 - 386, 2013.

HALL T. BioEdit 7.0.5. North Carolina State University, Department of Microbiology. <http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>, 2005.

HAWORTH, A.H. A new binary arrangement of the macrurous Crustacea.— **The Philosophical Magazine and Journal**, v. 65, p. 183 - 184, 1825.

HECHTEL, G.J. A systematic study of the Demospongiae of Port Royal, Jamaica. **Bulletin of the Peabody Museum of Natural History**, v. 20, 1 - 103, 1965.

HELLBERG, M.E.; BURTON, R.S.; NEIGEL, J.E.; PALUMBI, S.R. Genetic assessment of connectivity among marine populations. **Bulletin of Marine Science**, v. 70, n. 1, p. 273 - 290, 2002.

HERNÁNDEZ, C.; ÁLVAREZ, F.; VILLALOBOS, J.L. Crustáceos asociados a sustrato duro en la zona intermareal de Montepío, Veracruz, México. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 81, p. 141 - 151, 2010.

HERMOSO-SALAZAR, M.; WICKSTEN, M.; MORRONE, J.J. Redescriptions and taxonomic notes on species of the *Synalpheus townsendi* Coutière, 1909 complex (Decapoda: Caridea: Alpheidae). **Zootaxa**, v. 1027, p. 1 - 26, 2005.

HERRICK, F.H. *Alpheus*: a study in the development of Crustacea. In: Brooks, W.K. & F.H. Herrick, The embryology and metamorphosis of the Macroura: **Memoirs of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 5, p. 370 - 463, 1891.

- HUGHES, M.; WILLIAMSON, T.; HOLLOWELL, K.; VICKERY, R. Sex and weapons: Contrasting sexual dimorphisms in weaponry and aggression in snapping shrimp. **Ethology**, v. 120, p. 982 - 994, 2014.
- HULTGREN, K.M. & DUFFY, J.E. Sponge host characteristics shape the community structure of their shrimp associates. **Marine Ecology Progress Series**, v. 407, p. 1 - 12, 2010.
- HULTGREN, K.M. & DUFFY, J.E. Multi-locus phylogeny of sponge-dwelling snapping shrimp (Caridea: Alpheidae: *Synalpheus*) supports morphology-based species concepts. **Journal of Crustacean Biology**, v. 31, p. 352 - 360, 2011.
- HULTGREN, K.M.; MACDONALD, K.S.; DUFFY, J.E. Sponge-dwelling snapping shrimps of Curaçao, with descriptions of three new species. In: De Grave, S. & C.H.J.M. Fransen (eds.), Contributions to shrimp taxonomy. **Zootaxa**, v. 2372, p. 221 - 262, 2010.
- HULTGREN, K.M.; MACDONALD, K.S.; DUFFY, J.E. Sponge-dwelling snapping shrimps (Alpheidae: *Synalpheus*) of Barbados, West Indies, with a description of a new eusocial species. **Zootaxa**, v. 2834, p. 1 - 16, 2011.
- HULTGREN, K. M.; HURT, C.; ANKER, A. Phylogenetic relationships within the snapping shrimp genus *Synalpheus* (Decapoda: Alpheidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 77, p. 116 – 125, 2014.
- HULTGREN, K.M. e BRANDT, A. Taxonomy and phylogenetics of the *Synalpheus paranephtunus*-species-complex (Decapoda: Alpheidae), with a description of two new species. **Journal of Crustacean Biology**, v. 35, n. 4, p. 547 - 558, 2015.
- HULTGREN, K.; DUFFY, J.E.; RUBENSTEIN, D. R. Sociality in shrimps. **Comparative social evolution**, p. 224 - 250, 2017.
- HYATT, A. Revision of the North American Poriferae; with Remarks upon Foreign Species. Part I. **Memoirs of the Boston Society of Natural History**, v. 2, p. 399 - 408, 1875.
- KIMURA, M. & WEISS, G.H. The stepping stone model of population structure and the decrease of genetic correlation with distance. **Genetics**, v. 49, p. 561 - 576, 1964.
- KOO, H. & KIM, W. *Synalpheus jejuensis* n. sp. (Crustacea: Decapoda: Alpheidae) from Korea based on morphological and molecular study. **Animal Cells and Systems**, v.18, n. 5, p. 351 -357, 2014.
- KNOWLTON, N. Sexual selection and dimorphism in two demes of a symbiotic, pair-bonding snapping shrimp, **Evolution**, v. 34, p. 161 - 173, 1980.
- KUMAR, S.; STECHER, G.; TAMURA, K. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. **Mol Biol Evol**, v. 33, n. 7, p. 1870 - 1874, 2016.
- LAMARCK, J.B.P.M. Sur les polypiers empâtés. **Annales du Museum national d'Histoire naturelle**, v. 20, p. 29 - 458, 1814 (1813).
- LAMARCK J.B.P.M. Suite des polypiers empâtes. **Me'moires du Muse'um d'Histoire Naturelle, Paris** 1, 69-80, 162-168, 331-340, 1815 (1814).

- LAMARCK J.B.P.M. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent. **Paris: Verdier**, v. 2, p. 1 - 568, 1816.
- LAUBENFELS, M.W. New sponges from the Puerto Rican deep. **Smithsonian Miscellaneous Collections**, v. 91, n. 17, p. 1 - 28, 1934.
- LAUBENFELS, M.W. A Discussion of the Sponge Fauna of the Dry Tortugas in Particular and the West Indies in General, with Material for a Revision of the Families and Orders of the Porifera. **Carnegie Institute of Washington Publication**, p. 1 - 225, 1936.
- LEMAITRE, R. Decapod crustaceans from Cay Sal Bank, Bahamas, with notes on their zoogeographic affinities. **Journal of Crustacean Biology**, v. 4, n. 3, p. 425 - 447, 1984.
- LINNAEUS, C. 1758. Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima, reformata [10th revised edition], Laurentius Salvius: Holmiae, v. 1, 824 pp., 1992.
- LYONS, W.G.; COBB, S.P.; CAMP, D.K.; MOUNTAIN, J.A.; SAVAGE, T.; LYONS, L.; JOYCE, JR., E.A. Preliminary inventory of marine invertebrates collected near the electrical generating plant, Crystal River, Florida, 1969. Fla. Dep. Nat. Resour. Mar. Res. Lab., Prof. Pap. Ser., n. 14, p. 1 - 45, 1971.
- MACDONALD, K.S. & DUFFY, J.E. Two new species of sponge-dwelling snapping shrimp from the Belizean Barrier Reef, with a synopsis of the *Synalpheus brooksi* species complex. **American Museum Novitates**, v. 3543, 1 - 22, 2006.
- MACDONALD, K.S.; RÍOS, R.; DUFFY, J.E. Biodiversity, host specificity, and dominance by eusocial species among sponge-dwelling alpheid shrimp on the Belize Barrier Reef. **Diversity and Distributions**, v. 12, p. 165 - 178, 2006.
- MACDONALD, K.S.; HULTGREN, K.; DUFFY, J.E. The sponge-dwelling snapping shrimps (Crustacea, Decapoda, Alpheidae, *Synalpheus*) of Discovery Bay, Jamaica, with descriptions of four new species. **Zootaxa**, v. 2199, p. 1 - 57, 2009.
- MACEDO, P.P.B.D.; MASUNARI, S.; CORBETTA, R. Crustáceos decápodos associados às cordas de cultivo do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) na Enseada da Armação do Itapocoroy, Penha-SC. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 2, p. 185 - 195, 2012.
- MAGALHÃES, K.M. & ALVES, M.S. Fanerógamas marinhas do litoral do estado de Pernambuco. **Recife: Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente, Editora Massangana**, v. 1, p. 173 - 181, 2002.
- MANSO, V.D.A.V.; COUTINHO, P.N.; GUERRA, N.C.; JUNIOR, C.F.A.S. Erosão e Progradação do litoral brasileiro: Pernambuco. **Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha-LGGM**, p. 179 - 196, 2006.
- MARKHAM, J.C.; DONATH, F.E.; VILLALOBOS, J.L.; DÍAZ, A.C. Notes on the shallow-water marine Crustacea of the Caribbean coast of Quintana Roo, Mexico. **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mexico, Ser. Zool**, v. 61, p. 405 - 446, 1990.

MARTIN, J.W. & DAVIS, G.F. An Updated Classification of the Recent Crustacea. **Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series**, n. 39, p. 1 - 124, 2001.

MARTÍNEZ-IGLESIAS, J.C. & GARCÍA-RASO, J.E. The crustacean decapod communities of three coral reefs from the southwestern Caribbean Sea of Cuba: species composition, abundance and structure of the communities. **Bulletin of Marine Science**, v. 65, n. 2, p. 539 - 557, 1999.

MARTÍNEZ-IGLESIAS, J.C.; CARVACHO, A.; RÍOS, R. Catálogo de los carídeos marinos (Crustacea, Decapoda, Caridea) de las aguas someras de Cuba. **Avicennia**, v. 4/5, p. 27 - 40, 1996.

MARTÍNEZ-IGLESIAS, J.C.; GÓMEZ, O.; CARVACHO, A.; RÍOS, R. Nuevos registros de crustáceos decápodos (Crustacea: Decapoda) en la plataforma marina de Cuba. **Avicennia**, v. 1993, p. 9 - 13, 1993.

MARTINS, K.A.; PEREIRA, P.S.; LINO, A. P.; GONÇALVES, R.M. Determinação da erosão costeira no Estado de Pernambuco através de geoindicadores. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 3, p. 533 - 546, 2016.

MASUNARI, S.; OLIVEIRA, E.; KOWALCZUK, V.G.L. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná. I: Distribuição temporal de densidade das populações. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 15, p. 219 - 239, 1998.

MATHEWS, L. Tests of the mate-guarding hypothesis for social monogamy: Does population density, sex ratio, or female synchrony affect behavior of male snapping shrimp (*Alpheus angulatus*)? **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 51, p. 426 - 432, 2002.

MILLER, M.A.; PFEIFFER, W.; SCHWARTZ, T. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. In: 2010 gateway computing environments workshop (GCE) (pp. 1-8). Ieee. November, 2010.

MORRISON, C.L.; RÍOS, R.; DUFFY, J.E. Phylogenetic evidence for an ancient rapid radiation of Caribbean sponge-dwelling snapping shrimps (*Synalpheus*). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 30, p. 563 - 581, 2004.

MURICY, G.; MORAES, F.C. Marine sponges of Pernambuco state, NE Brazil. **Revista brasileira de Oceanografia**, v. 46, n. 2, p. 213 - 217, 1998.

NOGUEIRA, J.M.M. Fauna living in colonies of *Mussismilia hispida* (Verril) (Cnidaria: Scleractinia) in four south-eastern Brazil islands. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, p. 421 - 432, 2003.

OLIVEIRA, M.V.; SANTOS, P.S.; ALMEIDA, A.O. First record of the sponge-dwelling shrimp *Synalpheus dardeau* (Crustacea: Decapoda: Alpheidae) in the south-western Atlantic. **Marine Biodiversity Records**, 8, p. 1 - 4, 2015.

OLVERA, S.C. & VÁZQUEZ-LÓPEZ, H. Asociación de *Synalpheus* (Decapoda, Alpheidae) con Esponjas Del Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Sw Del Golfo De México. **Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología**, v. 7, n. 25, p. 465 - 473, 2014.

- PALUMBI, S.R. Population genetics, demographic connectivity, and the design of marine reserves. **Ecological Applications**, v. 13, n. 1, p. 146 - 158, 2003.
- PALUMBI, S.R. & BENZIE, J. Large mitochondrial DNA differences between morphologically similar penaeid shrimp. **Molecular Marine Biology and Biotechnology**, v. 1, p. 27 - 34, 1991.
- PEARSE, A.S. e WILLIAMS, L.G. The biota of the reefs off the Carolinas. **Journal of Elisha Mitchell Scientific Society**, v. 67, p. 133 - 161, 1951.
- PEQUEGNAT, L.H. & HEARD, R.W. *Synalpheus agelas*, new species of snapping shrimp from the Gulf of Mexico and Bahama Islands (Decapoda: Caridea: Alpheidae). **Bulletin of Marine Science**, v. 29, p. 110 - 116, 1979.
- PEQUEGNAT, L.H. & RAY, J.P. Crustacea and other arthropods. In: Bright, T.J. & L.H. Pequegnat (eds.), **Biota of the Fest Flower Garden Bank**, p. 232-261, 1974.
- PRÜSMANN, J. & PALACIO, J. Colonización de moluscos y crustáceos en raíces de mangle rojo en una laguna costera de la punta norte del golfo de Morrosquillo. **Gestión y ambiente**, v. 11, n. 3, p. 77 - 86, 2008.
- PULITZER-FINALI, G. A collection of West Indian Demospongiae (Porifera). In appendix, a list of the Demospongiae hitherto recorded from the West Indies. **Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria**, v. 86, p. 65 - 216, 1986.
- RAFINESQUE, C.S. Analyse de la Nature ou Tableau de l'Univers et des corps organisés. **Palerme**, p. 1 - 224, 1815.
- RAMOS-PORTO, M.; TORRES, M.F.A.; VIANA, G.F.S. Crustáceos decápodos coletados durante as Expedições Nordeste III e Pavaças I (Penaeidea e Caridea). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 24, p. 211 - 227, 1996.
- RAMOS-TAFUR, G.E. & FRANKE-ANTE, R. *Synalpheus amintae* sp. nov., a new species of sponge-dwelling snapping shrimp (Crustacea: Decapoda: Alpheidae) from Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacific Coast of Colombia. **Zootaxa**, v. 4646, n. 1, p. 173 - 188, 2019.
- RATHBUN, M.J. Results of the Branner-Agassiz expedition to Brazil. I. The decapod and stomatopod Crustacea. **Proceedings of the Washington Academy of Sciences**, v. 2, p. 133 - 156, 1900.
- RATHBUN, M.J. The Brachyura and Macrura of Porto Rico. **Bulletin of the United States Fish Commission**, v. 20, p. 1 - 127, 1901.
- RAY, J.P. A study of the coral reef crustaceans (Decapoda and Stomatopoda) of two Gulf of Mexico reef systems: West Flower Garden, Texas and Isla de Lobos, Veracruz, Mexico. **PhD Dissertation, Texas A&M University, College Station, Texas**, 323 pp, 1974.
- REBOLLEDO, A.P.; WEHRTMANN, I.S.; FELDER, D.L.; MANTELATTO, F.L. Embryo production in the sponge-dwelling snapping shrimp *Synalpheus apioceros* (Decapoda, Alpheidae) from Bocas del Toro, Panama. **Zookeys**, n. 457, p. 227 - 238, 2014.

- REED, J.K.; GORE, R.H.; SCOTTO, L.E.; WILSON, K.A. Studies on decapod Crustacea from the Indian River region of Florida, XXIV. Community composition, structure, areal and trophic relationships of decapods associated with shallow-and deep-water *Oculina varicosa* coral reefs. **Bulletin of Marine Science**, v. 32, p. 761 - 786, 1982.
- RÍOS, R. & DUFFY, J.E. A review of the sponge-dwelling snapping shrimp from Carrie Bow Cay, Belize, with description of *Zuzalpheus*, new genus, and six new species. **Zootaxa**, v. 1602, p. 1 - 89, 2007.
- RIUL, P.; RODRIGUES, F.M.A.; XAVIER-FILHO, E.S.; SANTOS, R.G.; LEONEL, R.M.V.; CHRISTOFFERSEN, M.L. Macrocrustaceans from Ponta do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brazil, the easternmost point of South America. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 19, p. 3 - 13, 2008.
- RODRÍGUEZ, G. Crustáceos decápodos de Venezuela. **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas**, Caracas, 494 pp, 1980.
- RODRÍGUEZ, B. Los camarones (Crustacea; Decapoda; Natantia) del Parque Nacional Archipiélago de los Roques. **Trabajo especial de grado para optar al título de licenciado en biología, Universidad Central de Venezuela**. 350 pp, 1986.
- RODRÍGUEZ-REY, G.T.; SOLÉ-CAVA, A.M.; LAZOSKI, C. Genetic homogeneity and historical expansions of the slipper lobster, *Scyllarides brasiliensis*, in the south-west Atlantic. **Marine and Freshwater Research**, v. 65, p. 59 – 69, 2014.
- ROUSE, W.L. Littoral Crustacea from southwest Florida. **Quarterly Journal of Florida Academy of Sciences**, v. 32, p. 127 - 152, 1970.
- RUBENSTEIN, D.R. Sexual and social competition: Broadening perspectives by defining female roles. **Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences**, v. 367, p. 2248 - 2252, 2012.
- RUBENSTEIN, D.R.; MCCLEERY, B.; DUFFY, J. E. Microsatellite development suggests evidence of polyploidy in the social sponge-dwelling snapping shrimp *Zuzalpheus brooksi*. **Molecular Ecology Resources**, v. 8, p. 890 - 894, 2008.
- SANTOS, P.S.; SOLEDADE, G.O.; ALMEIDA, A.O. Decapod crustaceans on dead coral from reef areas on the coast of Bahia, Brazil. **Nauplius**, v. 20, n. 2, p. 145 - 169, 2012.
- SAY, T. An account of the Crustacea of the United States, part 5. **Journal of the Academy of Natural Sciences at Philadelphia**, v. 1, p. 235 - 253, 1818.
- SCHMIDT, O. Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes. **Wilhelm Engelmann: Leipzig**, p. 1 - 88, 1870.
- SCHMITT, W.L. The Macruran, Anomuran and Stomatopod Crustacea. Bijdragen tot de kennis der fauna van Curaçao. Resultaten eener reis van Dr. C.J. van der Horst in 1920. **Bijdragen tot de Dierkunde**, v. 23, p. 61 - 81, 1924.
- SCHMITT, W.L. Crustacea Macrura and Anomura of Porto Rico and the Virgin Islands. **Science Survey of Porto Rico** (New York Academy of Sciences), v. 15, p. 125 - 227, 1935.

- SCHMITT, W.L. Macruran and anomuran Crustacea from Bonaire, Curaçao and Aruba. Zoologische ergebnisse einer Reise nach Bonaire, Curaçao und Aruba im Jahre 1930. **Zoologischer Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Oekologie und Geographie der Tiere**, v. 67, p. 363 - 378, 1936.
- SHANKS, A.L.; GRANTHAM, B.A.; CARR, M.H. Propagule dispersal distance and the size and spacing of marine reserves. **Ecological Applications**, v. 13, p. 159 - 169, 2003.
- SHERMAN, P.W.; LACEY, E.A.; REEVE, H.K.; KELLER, L. The eusociality continuum. **Behavioral Ecology**, v. 6, p. 102 - 108, 1995.
- SNELGROVE, P.V.R. & LEWIS, J.B. Response of a coral-associated crustacean community to eutrophication. **Mar. Biol.**, v. 101, p. 249 - 257, 1989.
- SOLEDADE, G.O. & ALMEIDA, A. O. Snapping shrimps of the genus *Alpheus* Fabricius, 1798 from Brazil (Caridea: Alpheidae): updated checklist and key for identification. **Nauplius**, v. 21, n. 1, p. 89-122, 2013.
- SOLEDADE, G.O.; FONSECA, M.S.; ALMEIDA, A.O. Shallow-water stenopodidean and caridean shrimps from Abrolhos Archipelago, Brazil: new records and updated checklist. **Zootaxa**, v. 3905, n. 1, p. 52 - 68, 2015.
- SPENCE BATE, C. Report on the Crustacea Macrura collected by the Challenger during the years 1873-76. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger During the Years 1873-76. **Zoology**, v. 24, n. 52, i-xc, 1-942, pl. 1-150, 1888.
- SPIVAK, E.D. Los crustáceos decápodos del Atlántico sudoccidental (25°-55°S): distribución y ciclos de vida. **Investigaciones marinas**, v. 25, p. 69 - 91, 1997.
- STAMATAKIS, A. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. **Bioinformatics**, v. 30, n. 9, p.1312 - 1313, 2014.
- VANDENSPIEGEL, D.; EECKHAUT, I.; JANGOUX, M. Host selection by *Synalpheus stimpsoni* (De Man), an ectosymbiotic shrimp of comatulid crinoids, inferred by a field survey and laboratory experiments. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 225, n. 2, p. 185 - 196, 1998.
- VAN SOEST, R.W.M. Marine sponges from Curaçao and other Caribbean localities. Part III. Poecilosclerida. In: Hummelinck, P.W. & Van der Steen, L.J. (Eds), Uitgaven van de Natuurwetenschappelijke Studiekring voor Suriname en de Nederlandse Antillen. No. 112. **Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands**, v. 66, n. 199, p. 1 - 167, 1984.
- VEHRENCAMP, S. Optimal degree of skew in cooperative societies. **American Zoologist**, v. 23, p. 327 - 335, 1983.
- VELÁSQUEZ, M.; VERA-CARIPE, J.; LIRA, C. Crustáceos decápodos asociados a arrecifes de *Phragmatopoma* sp. (Polychaeta: Sabellariidae) en Playa El Horcón, Isla Margarita, Venezuela. **Saber, Universidad de Oriente, Venezuela**, v. 29, p. 249 - 266, 2017.
- VERRILL, A.E. Decapod Crustacea of Bermuda. Part II. Macrura. **Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences**, v. 26, p. 1 - 179, 1922.

- VERSLUIS, M.; SCHMITZ, B.; VON DER HEYDT, A.; LOHSE, D. How snapping shrimp snap: through cavitating bubbles. **Science**, v. 289, p. 2114 - 2117, 2000.
- WANG, Y.R. & SHA, Z.L. A review of the genus *Synalpheus* (Crustacea: Decapoda: Caridea: Alpheidae) from China seas. **Zoological Systematics**, v. 40, n. 4, p. 357 - 435, 2015.
- WILLIAMS, A.B. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. **Smithsonian Institution Press**, 550 pp, 1984.
- WILLIAMS, J.D., & BOYKO, C.B. The global diversity of parasitic isopods associated with crustacean hosts (Isopoda: Bopyroidea and Cryptoniscoidea). **PLoS One**, v. 7, n. 4, e35350, 2012.
- WILSON, E. The Insect Societies. **Cambridge, MA:** Belknap Press of Harvard University, 548 pp, 1971.
- WOOD-MASON, J. & ALCOCK, A. Natural history notes from H.M. Indian marine survey steamer 'Investigator', Commander R.F. Hoskyn, R.N., commanding. Series II, No. 1. On the results of deep-sea dredging during the season 1890-1891. **Annals and Magazine of Natural History (ser. 6)**, v. 9, p. 265 - 275, 1892.
- ZEA, S. & VAN SOEST, R.W.M. Three new species of sponges from the Colombian Caribbean. **Bulletin of Marine Science**, v. 38, p. 355 - 365, 1986.
- ZIMMER, C. Westindische Decapoden, 1: Die Familie Alpheidae. **Zoologische Jahrbücher**, v. 11, p. 381 - 412, 1913.