

With compliments of author

Margarida  
28. V. 1968.

Ack  
RBM

Rev. Brasil. Biol., 28 (1) : 77-86

Abril, 1968 — Rio de Janeiro, GB

## DESCRIÇÃO DE UMA ESPÉCIE NOVA DO GÊNERO "LEPIDOPA" STIMPSON, E SUA OCORRÊNCIA NO LITORAL BRASILEIRO (Decapoda, Albuneidae)<sup>1</sup>

MARIA MARGARIDA GOMES CORRÊA  
Museu Nacional, Rio de Janeiro, Guanabara

(Com 16 figuras no texto)

Há algum tempo atrás recebemos um material procedente da Ilha do Pai, litoral do Estado do Rio de Janeiro, colecionado por B. Turch, em 1-V-1962, constando de diversos espécimes de decápodos Anomuros da família Albuneidae, conhecidos vulgarmente entre nós como "tatuís".

O estudo minucioso deste interessante material revelou a existência das espécies *Blepharipoda doeloi* Schmitt, *Albunea paretii* Guérin, *Lepidopa venusta* (Stimpson) e uma outra espécie de *Lepidopa*, representada por um único exemplar fêmea, ainda indescrita. Infelizmente, porém, este exemplar único da espécie nova foi extraviado e não foi possível concluir a descrição que já havia sido iniciada.

Posteriormente, recebemos do biologista Petrônio Alves Coelho, do Instituto Oceanográfico, de Recife, quatro exemplares de *Lepidopa* procedentes do litoral do Estado de Alagoas, cujo estudo demonstrou pertencerem à mesma espécie ainda indescrita.

Na presente publicação é fornecida uma descrição detalhada da espécie nova, bem como evidenciadas as diferenças com a espécie que lhe é mais afim.

Quero deixar consignados os melhores agradecimentos ao Dr. Alceu Lemos de Castro, do Museu Nacional, por sua valiosa orientação na elaboração deste trabalho, ao Sr. B. Turch e ao Dr. Petrônio Alves Coelho, do Instituto Oceanográfico de Recife, pela cessão de exemplares para estudo.

### *Lepidopa distincta* sp. n.

*Carapaça* — Convexa, ligeiramente mais larga do que longa, sendo mais larga na parte anterior. Apresenta em sua superfície vários pequenos sulcos

<sup>1</sup> Recebido para publicação a 21 de dezembro de 1967.

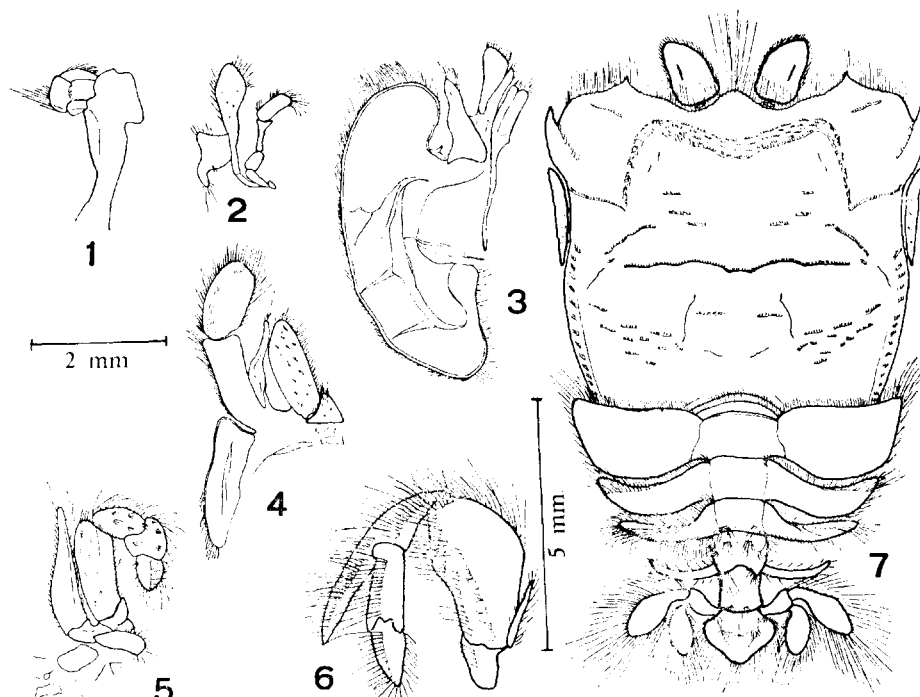
Com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

transversos e oblíquos, providos de pequenas cerdas. A região frontal da carapaça é denteada e provida de pêlos. O rostro é largo e arredondado na extremidade, sendo que nenhum espinho é presente; alcança e ultrapassa a base das escamas oculares. Os dentes ântero-laterais atingem anteriormente o mesmo nível da extremidade do rostro, estando equidistantes dos espinhos laterais e do rostro. Os dentes laterais estão situados um pouco atrás e um pouco abaixo dos dentes ântero-laterais. Do ângulo ântero-externo parte de cada lado, por trás do dente, um sulco oblíquo que se dirige para baixo, paralelamente ao contôrno da placa lateral. O sulco mediano é bem desenhado, apresentando duas curvas laterais bem acentuadas e uma menor no centro formando uma reentrância; é provido de cerdas em tôda sua extensão. Um pouco acima do sulco mediano parte, de cada lado, um sulco dirigido obliquamente para trás, até à borda lateral e côncava, continuando-se até à base da carapaça; êste sulco torna-se quase paralelo ao bordo, à medida que se aproxima da base. Entre êste sulco e o bordo, é presente uma fileira de 12 pequeninos sulcos ligeiramente transversos e providos de cerdas. Próximo à extremidade anterior dêste sulco, parte um outro, dirigido obliquamente para frente até atingir a borda lateral, formando ambos um triângulo aproximadamente equilátero. Em todo o seu contôrno, a carapaça é ornada por longas e numerosas cerdas, sendo que as da região frontal são bem maiores e as laterais vão diminuindo até à base. A placa lateral não é dividida, estendendo-se para trás com uma dilatação considerável e prendendo-se à carapaça, através de uma membrana escamosa. Na região mediana-posterior existe uma reentrância em forma de semi-círculo. A margem anterior da carapaça, entre o rostro e os dentes ântero-laterais, é ligeiramente côncava na metade interna e fracamente convexa na metade externa. Na região ântero-mediana da carapaça existe um sulco em forma de *M* muito aberto, que não é inteiro, e sim formado por outros bem menores providos de cerdas bem curtas; seus ramos encontram-se com as extremidades dos sulcos oblíquos laterais. A superfície da carapaça apresenta em tôda sua extensão vários pequeninos sulcos providos de cerdas curtas. Quase todos os sulcos são transversos, existindo também os oblíquos. Na linha mediana forma-se uma quilha longitudinal, que se estende por todo comprimento da carapaça.

*Abdômen* — É formado por 6 segmentos. O 1.º é pequeno, coberto pela carapaça. Possui a forma aproximada de um trapézio, sendo que em sua base apresenta um sulco semi-circular provido de cerdas. O 2.º é maior que os demais, mais largo que longo inferiormente, e o bordo superior é arredondado. As pleuras são as maiores de tôdas e cobrem normalmente a extremidade posterior da carapaça, com exceção, apenas, da reentrância em forma de semi-círculo. Os 3.º e 4.º segmentos são providos de pleuras bem desenvolvidas, estreitas e algo curvadas para a frente. São semelhantes entre si, porém, as do 4.º são proporcionalmente menores. O 5.º segmento tem a forma aproximada de um trapézio invertido, sendo que sua maior largura ocorre na parte proxi-

mal, onde é cêrca de duas vêzes o comprimento. Neste segmento articula-se um par de falsos pés natatórios, delgados e curvos. O 6.<sup>o</sup> segmento é um pouco mais estreito, sendo seu comprimento cêrca de duas vêzes o comprimento do 5.<sup>o</sup>; sua forma é quadrangular. Os bordos das pleuras de todos os segmentos do pleon são providos de cerdas plumosas. Junto à margem posterior dos 4.<sup>o</sup>, 5.<sup>o</sup> e 6.<sup>o</sup> segmentos abdominais existe um par de tufos de cerdas.

*Telson* — É delgado e cordiforme. A superfície dorsal do telson também apresenta tufos com poucas cerdas.



*Lepidopa distincta* sp. n. — Fig. 1: Mandíbula; fig. 2: primeira maxila; fig. 3: segunda maxila; fig. 4: primeiro maxilípodo; fig. 5: segundo maxilípodo; fig. 6: terceiro maxilípodo; fig. 7: vista dorsal da fêmea. (Figs. 1-6 na mesma escala).

*Olhos* — Oblongos, escamosos, estreitados na extremidade distal. A margem interna é sensivelmente mais curva do que a externa, com uma córnea bem nítida estreita, disposta no sentido longitudinal e situada mais próximo da margem externa. Em um dos exemplares observados, a córnea alcança a margem externa. As escamas oculares são totalmente revestidas de finíssimas cerdas.

*Antênulas* — Acham-se implantadas abaixo das escamas oculares. São formadas por um pedúnculo e dois flagelos. O pedúnculo é formado por 3 artículos; o basal é bem grande em relação aos demais, e possui um processo lateral enorme e um outro inferiormente dirigido, sendo que na parte superior lateral observa-se um espinho bem nítido. O 2.<sup>o</sup> artículo é estreitado lateralmente, e aproximadamente triangular. O 3.<sup>o</sup> é bem mais estreito, aproximadamente

cilíndrico, com quase tóda superfície lisa, observando-se sòmente uma fileira de pêlos, do lado interno. Os 3 artículos são providos de numerosos pêlos. Do bordo superior do pedúnculo partem dois flagelos, um mais interno, curtíssimo, possuindo, sòmente, 2 artículos, e outro enorme, cujos artículos vão diminuindo de tamanho à medida que se aproximam da extremidade distal. O pequeno flagelo alcança sòmente o 1.º artículo do flagelo maior, enquanto que êste possui aproximadamente 60 artículos. Ambos os flagelos são revestidos de pêlos. O flagelo maior apresenta uma fileira de pêlos relativamente grandes, dirigidos para a frente e para dentro, que partem da interseção dos artículos. Outra fileira de pêlos pequenos e delgados é observada do mesmo lado, sendo que são 2 pêlos para cada artículo.

*Antenas* — Possuem um pedúnculo com 5 artículos e um flagelo que tem 8 artículos. O artículo basal do pedúnculo é mais largo que longo e bem maior que os demais, apresentando internamente um lobo grande e achatado, grosseiramente quadrangular, provido de pêlos. Uma fileira longitudinal de pêlos é presente no bordo externo. Apresenta um dente na margem externa, próximo da extremidade distal. O 2.º artículo é bem mais longo que largo, de forma grosseiramente quadrangular e com a face externa provida de pêlos. O escafocerito é alongado, foliáceo, dirigido para a frente e provido de pêlos, não alcançando a metade do comprimento do 4.º artículo do pedúnculo. O 3.º artículo é triangular; suas superfícies ventral e dorsal são lisas, apresentando, na margem interna, poucos pêlos. O 4.º artículo é delgado, sendo seu comprimento o dôbro de sua largura; articula-se obliquamente com o 3.º e é um pouco maior que êste. Apresenta em seu bordo externo uma fileira de pêlos relativamente grandes. O 5.º artículo é menor que todos, sendo seu comprimento o dôbro de sua largura; possui uma fileira de pêlos que se estende por tóda extensão do bordo externo e na extremidade distal. O flagelo é formado por 8 artículos semelhantes, profusamente ornados por longos pêlos.

*Terceiros Maxilípodos* — São formados por 5 artículos. O dátilo é o menor de todos e apresenta-se digitado; em sua superfície externa observa-se um sulco profundo que parece dividí-lo longitudinalmente e que se apresenta provido de pêlos em tóda extensão. O própodo é uma vez e meia tão longo quanto o dátilo, possui a borda interna reta e a externa algo encurvada; observa-se um sulco longitudinal profundo provido de pêlos que quase alcança sua extremidade basal. O carpo é tão longo quanto o própodo, estreitando-se na base e alargando-se para a extremidade distal, na qual se encontra um enorme dente no lado externo, que alcança e ultrapassa distintamente a extremidade distal do própodo; sua superfície apresenta duas fileiras de pêlos dispostas longitudinalmente, uma no  $1/3$  proximal e outra na metade distal. O mero é maior e bem mais largo do que os demais artículos, com a superfície inferior quase lisa, provida sòmente de poucas fileiras longitudinais de cerdas curtas; os bordos são curvos, sendo que no externo a curvatura é ainda mais acentuada. Na in-

tercessão do artículo basal com o carpo, observa-se o exopodito delgadíssimo, afinando para a extremidade e provido de pêlos, os quais são mais constantes na extremidade distal.

*Segundos Maxilípodos* — São normais. O endopodito é formado por 5 artículos. O dátilo é oval, possuindo uma fileira longitudinal de pêlos que se estende até quase a base. O própodo possui os borçõs arredondados e o externo provido de pêlos; sua superfície apresenta alguns tufo de cerdas. O carpo é oval, sua superfície apresentando sòmente poucos tufo de cerdas. O mero, que é cêrca do dôbro do comprimento do carpo, possui a superfície provida de alguns tufo de cerdas, observáveis também na articulação com o carpo; seu bordo externo e a extremidade distal também são providos de pêlos. O ísquio é grosseiramente de forma triangular, possuindo um sulco profundo do lado interno. O exopodito é formado por 2 artículos: o basal, curto e desprovido de pêlos e o distal triangular, com o bordo externo curvo e a extremidade estreitando-se abruptamente. Tanto o bordo externo como o interno do artículo distal são providos de pêlos e suas superfícies são lisas, sendo seu comprimento o triplo do basal.

*Primeiros Maxilípodos* — O exopodito é formado por 2 artículos. O basal é grosseiramente retangular, com as superfícies lisas e possuindo pêlos no bordo externo. O distal é oval, provido de pêlos em tôda a borda. O palpo é grande e delgado, seu comprimento ultrapassando, ligeiramente, o do artículo basal do exopodito. O endito basal é grosseiramente oval com a margem interna quase reta e provida de pêlos. Na articulação dêste endito com o coxal aparece uma expansão dentiforme.

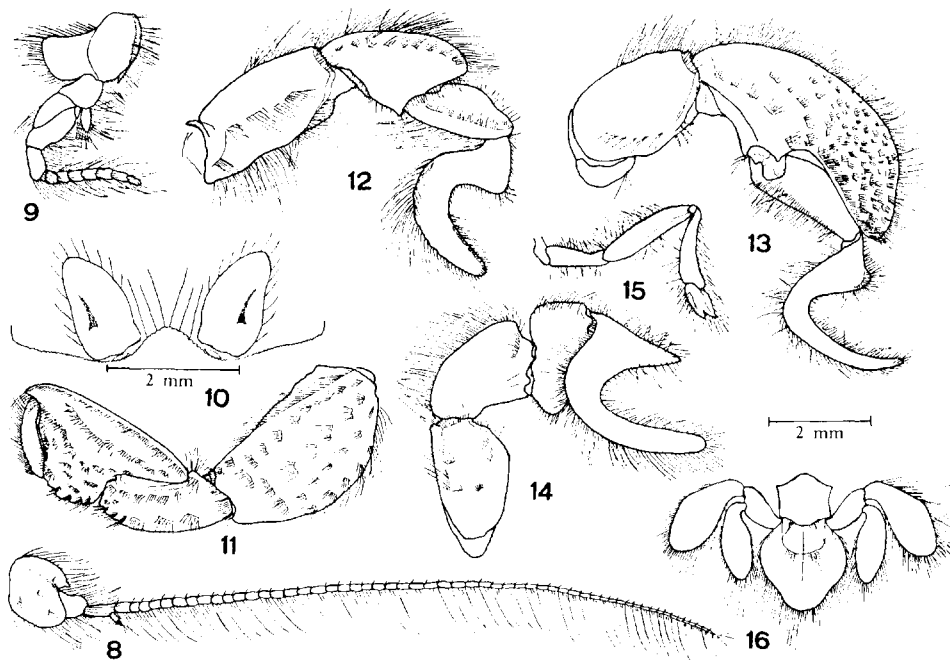
O endito coxal é de forma triangular, possuindo sòmente poucas cerdas. O epípodito é laminar, triangular, com o vértice arredondado e o bordo interno quase reto. Na parte distal do bordo externo aparecem pêlos.

*Segundas Maxilas* — O exopodito é enorme em relação aos demais artículos, reniforme, achatado, com os bordos providos de pêlos, sendo que êstes são maiores na parte superior e vão diminuindo para a parte inferior. O endopodito é grosseiramente triangular, com um lado reto, outro ondulado e a base cõncava; sòmente seu vértice superior é provido de pêlos relativamente grandes. Os enditos são bifurcados, o interno dividido em duas partes, quase iguais e providas de pêlos sòmente na extremidade. Êste endito prolonga-se para baixo em uma ponta longa e estreita que se estende até à metade do exopodito. O externo é dividido em duas partes desiguais providas de pêlos na extremidade distal.

*Primeiras Maxilas* — São formadas por dois enditos e um palpo. O endito superior possui 2 artículos: o basal, delgado, muito curto, e o distal, foliáceo e provido de pêlos. O distal é cêrca de  $3\frac{1}{2}$  vêzes o comprimento do basal. O palpo é largo, grosseiramente quadrangular, com uma expansão dentiforme provida de pêlos.

*Mandíbulas* — São formadas por uma lâmina mastigadora e um palpo. A lâmina é fortíssima e desprovida de pêlos e dentes. O palpo é tri-articulado.

*Primeiros Pereópodos* — São providos de quela, com dátilo em forma de foice e estendendo-se horizontalmente sôbre o própodo. As superfícies laterais do dátilo são lisas, e o bordo superior é granular com pêlos numerosos. Margem cortante desprovida de dentes. O própodo possui em sua superfície diversos sulcos curtos providos de cerdas, sulcos êsses que são mais numerosos e mais destacados no lado externo; a margem cortante também é desprovida de dentes. O carpo é menor e mais estreito que o própodo, seu bordo superior é ligeiramente arredondado. Apresenta também em sua superfície vários sulcos curtos providos de cerdas, sendo que os da margem superior distal são mais profundos. O mero é cêrca de uma vez e meia tão longo quanto o carpo; sua superfície externa apresenta pequenos sulcos transversais providos de pêlos e a face inferior é lisa. O ísquio possui forma ligeiramente triangular, com a superfície quase sem sulcos nem cerdas.



*Lepidopa distincta* sp. n. — Fig. 8: Antênula; fig. 9: antena; fig. 10: olhos; fig. 11: primeiro pereópodo; fig. 12: segundo pereópodo; fig. 13: terceiro pereópodo; fig. 14: quarto pereópodo; fig. 15: quinto pereópodo; fig. 16: urópodos e telson. (Figs. 8, 9, 11-16 na mesma escala).

*Segundos Pereópodos* — O dátilo é achatado e em forma de foice. Suas superfícies são providas de pêlos, sendo que os da superfície externa são mais longos e os da interna os mais curtos. As superfícies laterais são lisas e completamente desprovidas de pêlos. O própodo é mais curto que o dátilo, e de forma oval; o bordo externo é provido de um sulco longitudinal e de pêlos.

O carpo é tão longo quanto o dátilo; a superfície externa apresenta duas fileiras longitudinais de pequeninos sulcos providos de pêlos longos e plumosos, e a superfície interna é lisa. O mero tem a forma ligeiramente ovalada; a superfície externa é côncava e lisa, e a superfície interna apresenta somente uma fileira de pêlos relativamente grandes e um tufo de pêlos próximo à articulação com o ísquio; a margem externa apresenta pêlos distintos somente na sua extremidade distal, já a margem interna apresenta pêlos em toda sua extensão. O ísquio tem a forma grosseiramente triangular, quase liso, somente com pêlos esparsos; próximo à extremidade basal apresenta um sulco oblíquo, bem distinto, que faz com a articulação e com a margem superior, um triângulo.

*Terceiros Pereópodos* — Dátilo achatado em forma de foice, com um dente arredondado provido de um tufo de pêlos, sendo que, nesta última, os pêlos são pouquíssimos e distribuídos em tufos. Além destes tufos de pêlos relativamente longos, a margem interna apresenta uma fileira de pêlos curtíssimos em toda sua extensão. Suas superfícies são lisas. O própodo é grosseiramente oval, as superfícies dorsal e ventral são lisas, com alguns sulcos muito pequenos, providos de cerdas. O carpo é de forma grosseiramente triangular, com a superfície interna provida de pequeninos sulcos com tufos de pêlos, próximo da articulação com o carpo. Apresenta sua metade distal totalmente coberta de cerdas e sua metade proximal provida de 3 fileiras de sulcos com pêlos. O mero é semelhante ao dos segundos pereópodos, inclusive na distribuição de pêlos, porém, seu tamanho em relação ao carpo é bem menor que o dos segundos pereópodos; seu comprimento é cerca da metade do carpo. O ísquio é triangular e semelhante ao dos segundos pereópodos.

*Quartos Pereópodos* — O dátilo é falciforme, bifido, com o dente menor largo e triangular; a superfície é lisa e os bordos são providos de cerdas. O própodo é grosseiramente quadrangular, com as superfícies lisas; é duas vezes tão longo quanto largo. O carpo é de forma grosseiramente triangular, com a superfície lisa, o bordo externo provido de uma fileira de cerdas e o interno com poucas cerdas. O mero é ovalado, com a superfície lisa. Os bordos são desprovidos de pêlos, com exceção da metade superior do externo, que apresenta alguns pêlos. O ísquio é triangular, com a superfície lisa.

*Quintos Pereópodos* — Como nas demais espécies do gênero, são muito mais delgados que as demais patas torácicas. Seus artículos são muito mais longos que largos. O própodo e o dátilo formam uma pequena quela. As margens interna e externa do própodo são revestidas por numerosos pêlos. O carpo também é revestido de pêlos. O mero é um pouco maior que o carpo e possui raros pêlos. O ísquio mede cerca do comprimento do carpo.

*Urópodos* — O protopodito é ligeiramente achatado. Suas superfícies são praticamente lisas, apresentando pouquíssimos pêlos. O endopodito é laminar, ovalado e provido de pêlos em toda sua margem. O exopodito é laminar, gros-

seiramente triangular, suas superfícies são lisas e sua margem provida de pêlos relativamente grandes.

*Cór* — O exemplar procedente da Ilha do Pai apresenta coloração amarelada com placas brancas. Dos 3 exemplares procedentes de Alagoas, os dois maiores apresentam coloração idêntica ao da Ilha do Pai e o menor difere por apresentar tons róseos acentuados. Os exemplares estão conservados em álcool.

*Brilho* — Nacarado.

| MEDIDAS (em mm)                            | MACHO | FÊMEA |
|--|-------|-------|
| Comprimento da carapaça .....              | 6,5   | 19    |
| Largura máxima da carapaça .....           | 7     | 19,5  |
| Comprimento do olho .....                  | 1     | 2     |
| Largura máxima do olho .....               | 0,5   | 1     |
| Comprimento do abdômen .....               | 6,5   | 19    |
| Comprimento do telson .....                | 1     | 2     |
| Largura máxima do telson .....             | 1     | 2     |
| Comprimento do exopodito do urópodo .....  | 1     | 2     |
| Comprimento do endopodito do urópodo ..... | 0,7   | 1,5   |

*Material estudado* — ESTADO DE ALAGOAS: 1 — Expedição Akaroa — a) Estação n.º 69 — lat. 9º53'20"W, long 35º51'20"W. Petrônio Alves Coelho, col. em 6 de setembro de 1965, profundidade de 14 metros. 1 macho e 2 fêmeas. b) Estação n.º 77 — lat. 10º5'20"W. Petrônio Alves Coelho, col. em 4 de setembro de 1965, profundidade entre 10 a 20 metros. Uma fêmea. Horário — 13 horas e 45 minutos. Método de captura — draga de arame. Natureza do fundo — arcia. Temperatura superficial da água=27°C. Salinidade superficial da água=35.71‰ ESTADO DO RIO DE JANEIRO: Ilha do Pai, B. Turch col. em 1962, uma fêmea.

*Distribuição geográfica*: Do litoral do Estado de Alagoas ao litoral do Estado do Rio de Janeiro.

*Discussão*: — *Lepidopa distincta* sp. n. se inclui no grupo das espécies que possuem escamas oculares de forma oval. Parece ter afinidade maior com *Lepidopa venusta* (Stimpson), mas pode ser facilmente distinguida desta pelo seguinte:

1) — O rosto é arredondado na nova espécie e pontegudo em *L. venusta*.

2) — As escamas oculares são mais estreitadas na extremidade distal e apresentam uma córnea nítida na nova espécie.

3) — As margens anteriores das pleuras do 2.º segmento abdominal são nitidamente côncavas na nova espécie e retas em *L. venusta*.

4) — Os ângulos ântero-laterais das pleuras do 2.º segmento abdominal são agudos na nova espécie e aproximadamente retos em *L. venusta*.



5) – O telson é mais largamente arredondado na extremidade distal na nova espécie.

6) – O exopodito dos urópodos são mais desenvolvidos que o endopodito na nova espécie, enquanto que os dois ramos são sub-iguais em *L. venusta*.

7) – O dente do carpo do 3.º maxilípodo ultrapassa o comprimento do própodo, enquanto que em *venusta* é mais curto do que o própodo.

8) – A margem interna do dátilo do 2.º pereópodo apresenta a parte basal convexa, com uma expansão arredondada, a parte mediana côncava, formando uma curva regular, e a extremidade distal arredondada na espécie nova; em *L. venusta*, o dátilo apresenta próximo da base do lado interno, uma expansão aguda, a parte mediana formando um ângulo e a extremidade distal aguda.

9) – A margem interna do dátilo do 3.º pereópodo apresenta uma expansão arredondada, próximo da base, na espécie nova; em *L. venusta* observa-se um dente longo e curvo na altura da metade do lado interno.

10) – A extremidade distal do dátilo do 4.º pereópodo é arredondada na espécie nova.

11) – A carapaça é mais alta na linha mediana, formando uma espécie de quilha, na espécie nova; e convexa de maneira uniforme, em *L. venusta*.

#### SUMMARY

The author describe a new species of the genus *Lepidopa*, *L. distincta*, from Northeastern littoral of Brazil. The new species belongs to the group with oval <sup>eyes</sup> and it is closely related to *L. venusta* (Stimpson) from which is distinguished principally by having the rostrum rounded and without spine, third maxilliped with the carpal tooth larger than the propodus, second and third pereopods with the dactylus sickle-shaped with the proximal tooth of the inner margin ~~and~~ rounded.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDICT, J. E., 1903, Revision of the Crustacea of the genus *Lepidopa*. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 26: 889-895, figs. 1-8.
- CHACE, F. A. & HAIG, J., 1962, Comments on the proposed designation of a type-species for *Lepidopa* Stimpson, 1858. *Bull. Zool. Nomencl.*, 19: 344.
- DEMAREST, A. G., 1825, Considérations générales sur la classe des Crustacés, et description des espèces de ces animaux qui vivent dans la mer, sur les côtes, ou dans les eaux douces de la France, pp. I-XIX, 1-446, tabs. 1-5, pls. 1-56.
- GOMES, M. M., 1965, Redescricao de *Lepidopa venusta* (Stimpson) e sua ocorrência no litoral sul do Brasil. (Decapoda-Albuncidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 25 (1): 97-103.

- GORDON, I., 1938, A comparison of the two genera *Albunea* and *Lepidopa* (Crustacea, -Anomura), with description of a new species from Singapore. *Bull. Raffles Mus.*, 14: 186-197, figs. 1-5, pl. 29.
- HOLTHUIS, L. B., 1961, Notes on American Albuneidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) with the description of a new genus and species. *Proc. Kon. Ned. Akad. Wet.*, 64 (1): 21-36, figs. 1-5.
- MIERS, E. J., 1878, Revision of the Hippidea. *J. Linn. Soc. Lond. Zool.*, 14: 312-336, pl. 5.
- SCHMITT, W. L., 1935, Crustacea Macrura and Anomura of Porto Rico and the Virgin Islands. *Sci. Surv. Porto Rico.*, 15 (2): 125-227, figs. 1-80.
- STIMPSON, W., 1858, Prodromus descriptionis animalium evertibratorum, quae in Expeditione ad Oceanum Pacificum Septentrionalem, a Republica Federata missa, Cadwaladaro Ringgold et Johanne Rodgers Ducibus, observavit et descripsit (Pars VII. Crustacea Anomura). *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, : 225-252.