ECOMORFOSE EM ALGUNS ESCLERACTÍNIOS DA COSTA PERNAMBUCANA

MAVAL, E.
Departamento de Zoologia CCB/UFPE
AMARAL, F.
Bolsista do CNPq

RESUMO

Foram estudadas "in loco" as espécies de escleractínios *Agaricia agaricites* (Linnaeus) (= *A. agaricites* (Linnaeus) *humilis* Verrill, 1901), *Siderastrea stellata* Verrill, 1868, *Porites branneri* Rathbun 1888, *Porites astreoides* Lamarck 1816, *Favia graviga* Verrill 1868, *Montastrea cavernosa* (Linnaeus) 1766, *Mussismilia harttii* (Verrill) 1868, *Mussismilia hispida* (Verrill) 1868. Foram feitas as descrições e comentários sobre as ecomorfoses observadas nestas espécies, o que acreditamos, será de grande auxílio para os taxonomistas. O estudo foi realizado desde o rio Formoso até o rio Mamucabinhas, na região de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Município de Rio Formoso. Esta região está a aproximadamente 110km ao sul da cidade do Recife, 08°41' e 08°47' lat.S. e 35°05'06" long.O. O período de estudo foi de 1984 a 1986. O método utilizado foi o de linhas de amostragem, com os clássicos escopro, martelo e a fotografia submarina. As observações e coletas foram realizadas em apnéia ou com escafandro autônomo. Os fatores ambientais mostraram-se capazes de modificar o padrão de crescimento das colônias, ocorrendo inclusive formas intermediárias. Estas espécies podem se modificar de modo a confundirem taxonomistas.

ABSTRACT

This work was accomplished in the South Litoral of Pernambuco, in the region of Tamandaré, in the city of Rio Formoso, in the period of 1984 to 1986. The applied method was the transects, with the chisel, hanner and submarine photography. Important characteristics of colony shape and corallite morphology vary within eoral species. Taxonomists have had serious problems with it. Ob-

servations and descriptions about (Pernambuco) were made: *Agaricia agaricites* (Linnaeus) (= *A. agaricites* (Linnaeus) *humilis* Verrill, 1901), *Siderastrea stellata* Verrill 1868, *Porites astreoides* Lamarck, 1816, *Porites branneri* Rathbun 1888, *Favia gravida* Verrill, 1868, *Montastrea cavernosa* (Linnaeus, 1766), *Mussismilia harttii* (Verrill, 1868), *Mussismilia hispida* (Verrill, 1868). Modifications occurred in the species in the septum, calix, then the forms and numbers of each parts of corallite change according to the depth, substratum inclination, light. At last, change according to the ecologic conditions.

INTRODUÇÃO

Uma espécie de coral pode exibir diversas formas de crescimento e a forma particular que ela apresenta pode ser atribuída ao ambiente no qual ela se encontra (BARNES, 1973). Entre os fatores capazes de influenciar a forma das colônias dos escleractínios temos a luz (agindo em relação às zooxantelas), a temperatura da água, o modo de ação das ondas, o tipo de superfície recifal, a quantidade de sedimentos em suspensão, a profundidade etc. O limite de variação em uma espécie de coral é bastante difícil de definir. Os tipos mais comuns de formas encontradas são: facelóide, meandróide, placóide, cerióide e linear meandróide.

FRICKE & SCHUMACHER (1983) estudaram as modificações da morfologia de corais do Mar Vermelho, e de acordo com a profundidade. Estas modificações são interpretadas como foto-adaptações na utilização máxima de luz e correspondem aos sete tipos de morfologia descritas pelos autores (variando as colônias arborescentes, globosas, facelóides a formas foliáceas). Além destas variações a nível do coral como um todo, FOSTER (1979) estudou modificações no diâmetro dos cálices, número e forma dos dentes e septos. Esta plasticidade fenotípica é uma importante característica dos escleractínios e pode ser um mecanismo significante no controle da distribuição e abundância dos corais nos recifes.

De acordo com BEST et alii (1984), o conceito de espécie nos corais tem sido drasticamente modificado, como resultado dos vários estudos de campo usando as observações subaquáticas. No entanto, a taxonomia é ainda baseada, principalmente, na morfologia e não nos caracteres genéticos.

Em nossa região, apenas LABOREL (1969) chama a atenção para a ecomorfose, notadamente da espécie *Siderastrea stellata*.

A finalidade deste trabalho foi a descrição das ecomorfoses de algumas espécies de escleractínios da região de Tamandaré a nível de colônia e também da anatomia de seus coralitos.

LOCAL DO TRABALHO

O estudo foi realizado no litoral sul de Pernambuco, na região de Tamandaré, Município de Rio Formoso. O Estado de Pernambuco se encontra na região Litoral Nordeste Oriental que compreende da desembocadura do rio Parnaíba à Baía de Todos os Santos e se caracteriza pela presença de afloramento de rochas do embasamento cristalino, de sedimentos areno-argilosos de origem continental do grupo Barreiras de idade Pleistocênica. Tamandaré está a aproximadamente 110km ao sul da cidade do Recife (08°41' e 08°47' lat. S e 35°05'06" long. O). Fig. 1.

Os recifes da Costa Nordeste são recifes em franja, formados ao longo de uma Costa imersa não recifal ou mesmo de um recife antigo e emerso. Os mesmos podem estar diretamente ligados à Costa ou separados por pequenas lagunas — estas têm geralmente menos que 1km de extensão e profundidade inferior a 10m. Na região estudada ocorrem cordões de arenito, com estratificação horizontal bem evidente, sobre os quais desenvolvem-se corais. A grande maioria destes recifes ocorrem paralelos à praia. A região costeira de Tamandaré está caracterizada por praias arenosas que evidenciam, principalmente no período de inverno, Crista de Berma bem pronunciada, onde a zona de praia alta é extensa e apresenta coqueirais. O limite desta zona é feito com o aparecimento de rochas cristalinas (graníticas). A praia úmida é caracterizada por sedimentos quartzosos de granulometria variando de média a grossa, o que indica um gradiente de praia submarina acentuado; o que é mais evidente na Baía de Tamandaré. O recobrimento sedimentar da plataforma interna é constituído por areias quartzosas e material carbonático provenientes dos recifes e do conjunto de algas calcárias. Os locais estudados achavam-se freqüentemente com "tapetes" de zoantídeos (*Palythoa* spp., *Zoanthus* spp.), esponjas e hidrocorais das espécies *Millepora alcicornis*, *Millepora nitida* e *Millepora brasiliensis* abundantes.

Em campo, o método de coleta foi o clássico escopro e mar-
telo. Utilizamos linhas de amostragens e a fotografia submarina pa-
ra análises posteriores. O estudo foi realizado desde o rio Formo-
so até o rio Mamucabinhas. Para chegarmos aos locais de trabalho
i.e., aos recifes, íamos a pé ou utilizando jangadas ou barco la-
gosteiro (cedido pela SUDEPE/CEPENE). As coletas foram realizadas
em apnéia ou com escafandro autônomo. Anotações sobre o meio, como
temperatura, salinidade, modo de ação das ondas, posição dos co-
rais em relação ao substrato e morfologia das colônias em diferen-
tes profundidades, assim como fauna e flora associadas, foram fei-
tos "in loco". Os trabalhos mais imediatos de laboratório foram fei-
tos na SUDEPE/CEPENE (na Escola de Pesca de Tamandaré). Neste labo-
ratório, o material coletado era colocado em aquários com aeração a
dequada, triado e acondicionado para o transporte. Alguns exempla-
res vivos eram transportados em depósitos de isopor com aeração.

Foram estudadas "in loco" as espécies de escleractínios
Agaricia agaricites (= *A. agaricites humilis*), *Siderastrea stellata*,
Porites branneri, *Porites astreoides*, *Favia gravida*, *Montastrea*
oavernosa, *Mussismilia harttii*, *Mussismilia hispida*.

RESULTADOS

Na espécie *Agaricia agaricites* as colônias chegam a 18cm
de diâmetro e alguns exemplares foram encontrados com 20cm de diâ-
metro. Esta espécie parece modificar a sua morfologia, principal-
mente com o modo de ação das ondas. Ocorre uma gradação interes-
sante de formas, de acordo com a profundidade e o local (se o espéci-
men se encontra em local abrigado, agitado, batido, se está prote-
gido pela inclinação do substrato, mesmo em locais relativamente
batidos). Foram encontradas em forma de folhas largas em locais
mais abrigados com água mais calma; em forma incrustante e às ve-
zes em blocos em locais mais agitados. Dependendo de onde se desen-
volvem (condições de agitação, luminosidade etc.), podem apresen-
tar as colinas reticuladas se desenvolvendo em crostas, estando os
cálices dispostos em grupos paralelos em duas faces de fronde e se
parados por colinas largas relativamente altas; e podem não apre-
sentar crostas (em locais mais calmos). Estes exemplares encontra-

dos em modo calmo, maior profundidade, menor luminosidade, apresentavam a formação de folhas horizontais e cálices em uma única face agrupados em vales paralelos. No entanto, estas folhas horizontais não chegam aos 50cm de diâmetro. Os exemplares mais bem desenvolvidos estavam em locais abrigados, em um modo relativamente calmo. Foram encontrados também alguns exemplares em formas globosas, em locais de forte luminosidade e modo batido. Esta espécie se torna mais frequente a partir de 3m de profundidade.

A espécie *Siderastrea stellata* apresenta colônias com tamanhos variados, que vão de pequenas formas esféricas, hemisféricas com alguns centímetros de diâmetro, a grandes colônias com 1m ou mais de diâmetro. Os septos são finos e os cálices podem chegar a atingir 5mm, são arredondados, podendo ser mais ou menos profundos. Em maior profundidade, encontramos o quinto ciclo de septos perdidos soldados ao quarto ciclo. Em águas mais rasas, menos de 5m, apresentam cálices com 2 a 3mm e o 4º ciclo de septos incompletos. Esta espécie é muito tolerante às condições adversas do meio, podendo ser encontrada em lama sem qualquer substrato. Foram encontradas, inclusive, próximas à desembocadura dos rios Mamucabinhas e Formoso; em poças de maré e mesmo totalmente emersas em baixamar (principalmente marés de sizígia). Nestes ambientes as colônias são sempre muito pequenas; as maiores encontram-se sempre submersas a partir de 1m de profundidade e em águas mais claras.

A espécie *Porites branneri* apresenta colônias arredondadas com paredes e septos porosos, com o bordo interno fusionado formando um anel. Foram encontrados também vários exemplares com pólipos mamelonados em pequena profundidade.

A espécie *Porites astreoides* apresenta colônias relativamente grandes, maciças, de coloração marron-amarelada, podendo ser arredondadas e muitas vezes apresentam protuberâncias. São encontradas em poças-de-maré nos recifes que sofrem emersão. Mas, são mais desenvolvidas a partir de aproximadamente 1,50m de profundidade.

Na espécie *Favia gravida*, foi possível observar algumas formas intermediárias; estas modificações ou ecomorfose ocorrem de acordo com a profundidade, local onde esta espécie se encontra (modo batido, calmo, maior ou menos luminosidade etc.). É uma espécie tolerante às variações de temperatura, salinidade e ao envasamento. As modificações são, essencialmente, na forma dos meandros, de

envolvimento maior ou menor da exoteca e largura dos cálices. Alguns dos exemplares encontrados se aproximam do tipo médio que LA-BOREL (1969) chama B2' e de fraca profundidade.

A espécie *Montastrea cavernosa* apresenta colônias maciças irregulares, podendo atingir mais de 1m de diâmetro. Nos exemplares encontrados a coloração predominante foi marron-escuro e raramente verde. Os cálices chegaram a atingir mais de 8mm. Apresenta variação na sua morfologia, de acordo com a profundidade. Os exemplares coletados até uma profundidade de 4m são esféricos, hemisféricos ou ainda em forma de "micro-atol"; os outros exemplares coletados a uma profundidade superior a 4m são mais franjados, e apresentam cálices mais equidimensionais e de forma arredondada quando comparados com os exemplares de águas mais rasas. O tamanho das colônias desta espécie, em geral, é diretamente proporcional à profundidade de coleta (os exemplares observados em locais de maior profundidade chegaram a medir mais de 1m). O número de ciclo de septos e o número de septos por cálice varia muito dentro de uma mesma colônia ou quando comparados com populações diferentes. Este coral apresenta uma plasticidade muito grande na morfologia da colônia como um todo e na arquitetura dos cálices. Esta espécie é encontrada com facilidade na região estudada, geralmente a partir de 1m de profundidade. Foram encontrados exemplares nos recifes em frente à desembocadura do rio Formoso e em grandes poças em recifes que sofrem emersão. No entanto, os exemplares maiores são encontrados após a primeira faixa de recifes.

A espécie *Mussismilia harttii* foi encontrada a partir de 50cm de profundidade; mas, é a partir de 1,5m de profundidade que estas colônias apresentam-se bem mais desenvolvidas, principalmente em um modo relativamente calmo. Apresentam-se frequentemente como "cachos" e são bem quebradiços. É muito comum encontrar no sedimento do fundo, fragmentos em quantidade razoável, destas colônias, servindo de substratos a formas jovens. Os corallitos são unidos entre si. Esta espécie modifica sua forma facilmente, em relação ao modo de ação e direção das ondas, com pólipos mais ou menos afastados de acordo com as condições do meio.

A espécie *Mussismilia hispida* apresenta colônias variando muito a forma. Colônias incrustantes, principalmente em locais de modo batido, embora em modo relativamente calmo têm sido encontradas também forma incrustante. A aderência desta espécie no subs

trato não é forte. Foram encontradas também colônias maciças. O desenvolvimento está relacionado à influência da luminosidade. Varia sua forma relativamente arredondada, mostrando cálices mais próximos e mais submeandróides em zonas mais rasas e modo batido. Estão quase sempre nos mesmos locais da espécie *M. harttii*. Foram encontradas freqüentemente envolvidas por algas calcárias incrustantes, que muitas vezes cobrem pólipos vivos matando gradativamente as colônias.

DISCUSSÃO

Foi observado que o modo de ação das ondas, posição dos corais no substrato, luz e a profundidade tiveram influência nos espécimens estudados. Foi constatado que estes fatores foram responsáveis pelas variações intraespecífica, intracolonial e intrapopulacional e mudança no diâmetro dos cálices e estruturas dos septos (dentro de uma mesma espécie estudada). BEST et alii (1984) observaram também estas variações. A salinidade e temperatura, aparentemente, não tiveram nenhuma influência nas espécies estudadas; pode ser que durante a fase larval isto aconteça, mas, ainda não podemos afirmar. A apresentação esquemática das diferentes formas de crescimento em águas rasas e águas profundas feita por FRICKE e SCHUMACHER (1985) foi utilizada no presente trabalho. Muitas colônias cerioides quando crescem em águas rasas são hemisféricas ou esféricas na forma, mas, colônias da mesma espécie crescendo em águas mais profundas tendem a ser laminares (mais achatadas e, às vezes incrustantes). BARNES (1973) descreve a variação da superfície dos pólipos como convexa, côncava ou achatada; alguns exemplares das espécies *Montastrea cavernosa*, *Siderastrea stellata* e suas ecomorfoses foram comparados entre outras, com as variações morfológicas e plasticidade fenotípica descritas por FOSTER (1979) para as espécies *Montastrea annularis* e *Siderastrea siderea* da Jamaica.

Os exemplares de *S. stellata* de menor profundidade, apresentaram cálices variando de 2 a 3mm e o quarto ciclo de septos incompleto. CHASSAING, J. P. et alii (1978) descreve, da região de Guadalupe (Antilhas Francesas), a espécie *S. radians* cujos cálices atingem 3mm e o 4º ciclo de septos é incompleto, semelhante à espécie *S. stellata* de menor profundidade. Em maior profundidade, os

exemplares de *S. stellata*, podem chegar a 1m de diâmetro, à semelhança do que acontece na espécie *S. siderea* descrita por CHASSAING, J. P. et alii (op. cit.) ainda na região de Guadalupe. Mas, a espécie *S. stellata* de maior profundidade, apresenta o quinto ciclo de septos pequenos soldados ao quarto ciclo de septos, o que não acontece na *S. siderea* onde o quinto ciclo de septos é incompleto. Na espécie *S. stellata* é possível que os fatores profundidade, luminosidade, e modo menos agitado sejam responsáveis pela mudança do diâmetro dos cálices e a sequência dos septos completando o quinto ciclo, o que não foi visto nos exemplares desta mesma espécie em pequena profundidade, inclusive em poças-de-maré e desembocaduras de rios. É uma espécie tolerante às condições adversas do meio. Um fato interessante é que nos exemplares coletados em pequena profundidade, inclusive próximos às imediações do rio Formoso, apresentavam septos bem espessos e columela compacta, o que não seria de se esperar. De acordo com LABOREL (1969) a calcificação máxima ocorre em águas claras. GOREAU (1960, 1961) chamou a atenção para a importância da luminosidade para os madreporários, demonstrando vários pontos em relação à fixação dos cálices. As características de diferenciação da espécie brasileira das de suas homólogas do Caribe, se limitam ao fato dela não tomar completamente o aspecto das mesmas e apresentar septos mais finos. Assim, quando se diz que os septos são bem espessos, ainda são septos relativamente finos em relação às espécies *S. radians* e *S. siderea*, mas, espessos em relação aos espécimens de maior profundidade. LABOREL (1966) levou também em consideração a repartição batimétrica de *Siderastrea* dada por GOREAU (1959) para a Jamaica e na insistência de VERRILL (1901) das formas intermediárias, e sugere que *S. stellata* poderia ser uma subespécie geográfica ou uma forma intermediária das espécies *S. radians* e *S. siderea*. Mas, para este tipo de consideração, seriam necessários maiores estudos a respeito. No entanto, parece que a espécie *S. stellata* encontra-se bem próxima à espécie *S. radians*. Até o momento a espécie *S. stellata* é considerada como uma espécie e não uma subespécie geográfica; e acredita-se que um estudo minucioso se faz necessário para esclarecer se na realidade é realmente uma espécie endêmica brasileira ou uma forma intermediária de outra espécie.

A espécie *A. agaricites* (= *A. agaricites humilis*) é uma espécie recifal fotófila, apresentando sensibilidade às diferenças no grau de luminosidade, modo agitado etc. Estas colônias foram na

maior parte, encontradas em locais de forte luminosidade e modo batido. Os espécimens encontrados lembram a *A. agaricites* variedade *purpurea* Lesueur da região do Caribe, apresentando também a semelhança da espécie do Caribe, as colinas reduzidas. Em seu trabalho de 1969, LABOREL comenta que VERRILL criou a variedade *humilis* para a espécie brasileira por achar que as formas encontradas lembravam as espécies jovens do Caribe, e que esta espécie deve ser considerada como uma subespécie geográfica. Os nossos espécimens de *A. agaricites* (= *A. agaricites humilis*), de maior profundidade, com menor luminosidade e modo relativamente calmo, apresentam muito da morfologia da forma *purpurea*, de acordo com a descrição dada por CHASSAING et alii (1978). No entanto, há muitos detalhes a serem verificados nesta espécie, a fim de se poder afirmar, que se trata da mesma espécie encontrada no Caribe. Assim, ela continua a ser considerada, até o momento, uma espécie e não uma subespécie geográfica, como sugeriu LABOREL (op. cit.).

Colônias de *Porites branneri* foram encontradas com pólipos mamelonados, semelhantes às colônias desta mesma espécie, encontradas por LABOREL (1969) para a região de Fernando de Noronha. Trata-se, possivelmente, de uma ecomorfose; mas, não se pode ainda afirmar se é devido ao modo batido, pois em local de energia moderada foram também encontrados exemplares com estas características.

Exemplares de *Porites astreoides* foram encontrados também com protuberâncias, incrustantes e arredondadas, como também encontrou LABOREL (1969) para a região de Fernando de Noronha e Abrolhos. Este autor dividiu esta espécie em duas populações, e as chamou A e B. Assim, se seguirmos a divisão feita por LABOREL (op. cit.) podemos dizer que na região estudada foram encontrados os dois tipos de populações. Sendo que a população A, foi encontrada em locais mais profundos e com mais frequência depois da primeira faixa de recifes, em locais mais calmos com água mais limpa. Com as diferenças nas formas encontradas nesta espécie, nos cálices, septos e muralhas, é possível fazer referência a duas ecomorfoses desta espécie.

Alguns dos exemplares da espécie *Favia gravida*, se aproximam do tipo médio que LABOREL (1969) chama B' e de fraca profundidade. Estas colônias foram coletadas a aproximadamente 3m de profundidade, mas, apresentam-se com maior meandrinização que no esquema apresentado por aquele autor. É possível que os exemplares do autor acima citado, tenham sido coletados próximos à superfície.

Pois à medida que a profundidade aumenta ocorrem modificações nos meandros e nos cálices. Esta espécie é endêmica brasileira, merecendo inclusive uma maior atenção, em um estudo mais detalhado.

A espécie *Montastrea cavernosa* apresentou modificações morfológicas de acordo com a profundidade, se tornando mais abundante abaixo da zona de *Mussismilia harttii*, o que faz supor uma competição entre estas duas espécies pelo espaço; mas, ainda não podemos afirmar. FOSTER (1979) observou esta plasticidade na espécie *M. annularis*. Os exemplares de águas mais profundas, frequentemente, apresentam-se achatadas.

A espécie *M. harttii* apresentou modificações de formas e, principalmente, nos coralitos. Foi observado em uma forma de pouca profundidade e modo batido, que não ocorre a união real dos coralitos. VERRILL (1868, 1902a, b) também descreveu estas modificações e chamou variedade. Foi constatado que a maior parte dos exemplares coletados corresponde à variedade *Confertifolia* dada por VERRILL (1902b).

A espécie *M. hispida* apresentou uma grande variação na forma, mas, não ao ponto de confundir, como é comum nesta espécie. VERRILL (1902a) chegou a incluir uma forma de *M. hispida* como uma das variedades de *M. harttii*, e LABOREL (1969) cita o polimorfismo desta espécie. O que pode ser dito é que de todas as espécies estudadas, esta é a que apresenta maior número de ecomorfos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

À Pró-Reitoria de Pesquisas e Pós-Graduação (PROPESQ) na pessoa do então Pró-Reitor Ivan Palmeira Fittipaldi e Luciana Marques Altino.

À Direção da Escola de Pesca de Tamandaré (SUDEPE-CEPENE).

Aos mergulhadores Gabriel Bandeira e José Paulo Naiberg Naalavsky que nos acompanharam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNES, D. J. Growth in colonial scleractinians. Bull. Mar. Sci. Gulf. Caribb. 23:280-98. 1973.
- BEST, M. B.; BOUKHOTEN, G. J. & OOSTERNAAN. Species concepts and ecomorph variation in living and fossil scleractinia. Paleontographica Americana. 1984.
- CHASSAING, J. P.; DELPLANQUE, A.; LABOREL, J. Coraux des Antilles Françaises. Rev. Fr. Aquarialis. 5(3):56-84. 1978.
- FOSTER, A. B. Phenotypic plasticity in the reef corals *Montastrea annularis* (Ellis & Solander) and *Siderastrea siderea* (Ellis & Solander) J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 39:25-54. 1979.
- FRICKE, H. W. & SCHUMACHER, H. The depth limits of Red Sea Stony Corals: An Ecophysiological Problem (a Deep Diving Survey by Submersible). Marine Ecology 4(2):163-94. 1983.
- GOREAU, T. F. The Ecology of Jamaican Coral reefs. I. Species Composition and zonation. Ecology 40(1):67-90. 1959.
- ____ & GOREAU, N. I. Physiology of skeleton formations in Corals. Biol. Bull. 118(3):419-29. 1960.
- ____. On the relation of calcification to primary productivity in reef-building organisms. The biology of Hydra, Miami pp. 269-85. 1961.
- LABOREL, J. Contribution à l'étude des Madreporaires des Bermudes (Systematique et répartition) Bul. Mus. Nat. Hist. 38(3):281-300. 1966.
- ____. Les Peuplements de Madreporaires des côtes tropicales du Brésil. Ann. Univ. d'Abidjan Serie E 2(3):1-260. 1969a.
- ____. Madreporaires et Hydrocoralliaires récifaux des côtes brésiliennes. Systematique, ecologie, repartition vertical et geographie. Ann. Inst. Oceanogr. Paris 47:171-229. 1969b.
- VERRILL, A. E. Notice of the corals and Echinoderms collected by Prof. C. F. HARTT at the Abrolhos reefs, Province of Bahia, Brazil 1867. Notes on Radiata 4. Trans. Connecticut Acad. Arts. Sci.

1(2):351-71. 1868.

- VERRILL, A. E. Variations and nomenclature of Bermudian, West Indian and Brazilian reef corals with notes on various Indo-Pacific Corals. Trans. Connecticut Acad. Arts. Sci. XI:63-116. 1901.
- ____. Variation and nomenclature of Bermudian, West Indian and Brazilian reef corals: with notes on various Indo-Pacific Corals. Trans. Connecticut Acad. Arts. Sci. XI:63-168. 1902a.
- ____. Comparison of the Bermudian, West Indian and Brazilian Coral fauna. Trans. Connecticut Acad. Arts. Sci. XI:169-206. 1902b.