

ARCHIVOS  
DO  
INSTITUTO BIOLÓGICO

E. MARCUS

SOBRE ALGUNS PHENÓMENOS DA VIDA DOS  
BRYOZOARIOS MARINHOS



SECRETARIA DA AGRICULTURA  
SÃO PAULO  
BRASIL



# SOBRE ALGUNS PHENÓMENOS DA VIDA DOS BRYOZOARIOS MARINHOS

POR

E. Marcus

Trabalho do Instituto de Zoologia da Universidade de S. Paulo

Com 7 figuras no texto

Em sua posição normal, o individuo dos Bryozoarios estende a corôa tentacular para fóra, respirando e alimentando-se por meio dos tentaculos (Fig. 2). Quando uma lesma, concha ou um outro animal bryozóphago se aproxima da colonia, retraem-se os tentaculos instantaneamente por meio de musculos fortes, e um operculo corneo fecha o orificio do estojo no qual os órgãos molles repousam. Nas especies de parede anterior membranosa dá-se em seguida a evaginação por meio de musculos que puxam essa parede para dentro, diminuindo assim o espaço interior, e dahi resulta uma expremadura dos tentaculos, juntamente com a parte buccal e anal do intestino (Fig. 2). Nas formas numerosas de parede anterior calcarea (Fig. 1), a acção de estreitar o espaço interior, necessaria para a evaginação dos referidos órgãos, é effectuada por um sacco compensatorio (*c*). Este aparelho hydrostatico origina-se duma dobra da parede membranosa, a qual se introflete para dentro. Esse sacco muitas vezes se póde fechar por meio da parte inferior do operculo (*p*). Ao contrahirem-se os musculos deste operculo, assim como tambem aquelles que se inserem na parede interior do sacco, enche-se este ultimo de agua, e assim são os tentaculos expremidos, verificando-se a consequente evaginação delles. Na sua invaginação, a repleção do espaço interior expulsa a agua para fóra do sacco compensatorio. Seja, porém frizado, que há Bryozoarios (Gen. *Cellaria*), cuja parede anterior é completamente calcificada, sem que exista um sacco compensatorio. Ignora-se ainda o mecanismo da evaginação em taes formas.

Egualmente outros problemas ha por resolver, principalmente no vasto assumpto da historia do desenvolvimento dos Bryozoarios. Resta p. ex. saber se a fecundação dos ovos nesses animaes, em geral hermaphroditas, é realisada pelos espermatozoides do mesmo individuo ou se é ella mutua. Se acontecer, como é bastante provavel, a fecundação dentro do mesmo individuo, concordaria isso com outros caracteres de redução nos Bryozoarios, pois é considerada sempre como uma involução, mesmo nos Protozoarios, a autofecundação, a qual entre os animaes multicellulares sómente existe em alguns vermes,

conchas, lesmas e peixes. Observou-se a presença dum póro (Fig. 3) ou dum tubo (orgão intertentacular, Fig. 2) entre a bocca e os tentáculos, em varias especies. Pelo póro ou pelo tubo poder-se-ia effectuar a penetração dos espermatozoides em todas as fórmulas em que não se tornam maduros, simultaneamente, os ovos e espermatozoides do mesmo animal. Os ovos fecundados chegam para fóra por essa comunicação entre a cavidade do corpo e a agua, desenvolvendo-se ora no fundo do mar, ora em bolsas de incubação especiaes, para as quaes são levados por approximarem-se as aberturas da bolsa e do tubo (Fig. 3).

A gemmação, portanto uma propagação asexual, que desempenha papel importantissimo em todos os animaes sesséis, especialmente em nosso grupo, sobrevem mesmo no desenvolvimento dos embryões duma ordem dos Bryozoarios, os Cyclostomatos. Numa phase, que verosimilmente corresponde á gastrula, o chamado embryão primario (Fig. 5, *e*) lança botões, formando assim embryões secundarios (*s*), os quaes ainda pôdem fornecer terciarios. Desse modo nascem dum unico ovo mais de cem larvas. A celebre definição que reza «ser toda reproducção um crescimento que ultrapassa a medida individual», evidencia-se perfeitamente nos Cyclostomatos. Como, nos Bryozoarios a gemmação geralmente substitue a multiplicação sexual, assim a formação de botões compensa no desenvolvimento descripto dos embryões dos Cyclostomatos o pequeno numero dos ovos. Só bem poucos individuos das colonias deste grupo contêm ovos, dos quaes sómente alguns ainda logram desenvolver-se regularmente. Ha Bryozoarios de agua doce, cujo desenvolvimento sexual, em certas localidades ou regiões, está completamente suprimido e substituido pela gemmação durante varios annos.

E' de importancia decisiva a gemmação, não sómente para multiplicar o numero dos individuos de Bryozoarios, mas tambem para manter a vida normal do individuo. Faltando nas formas marinhas orgãos excretorios verdadeiros, e sendo pelo menos o tubo, entre as referidas comunicações entre a cavidade do corpo e o meio ambiente, uma formação transitoria, dá-se uma accumulção das escorias do metabolismo no interior do estojo, o qual é fechado de todos os lados. No intestino taes escorias depositam-se, e, por isso, torna-se elle successivamente menos capaz da funcção normal de colher alimento e digeril-o. O resultado dessa auto-intoxicção parcial é uma degeneração total de todo o aparelho nutritivo (Fig. 4, *n*), reduzindo-se elle ao chamado «corpo bruno». Durante o atrophamento do intestino, cellulas moveis (amebocytos, phagocytos), cercando o corpo bruno, armazenam as suas substancias que ainda pôdem servir para sustentar o cresci-

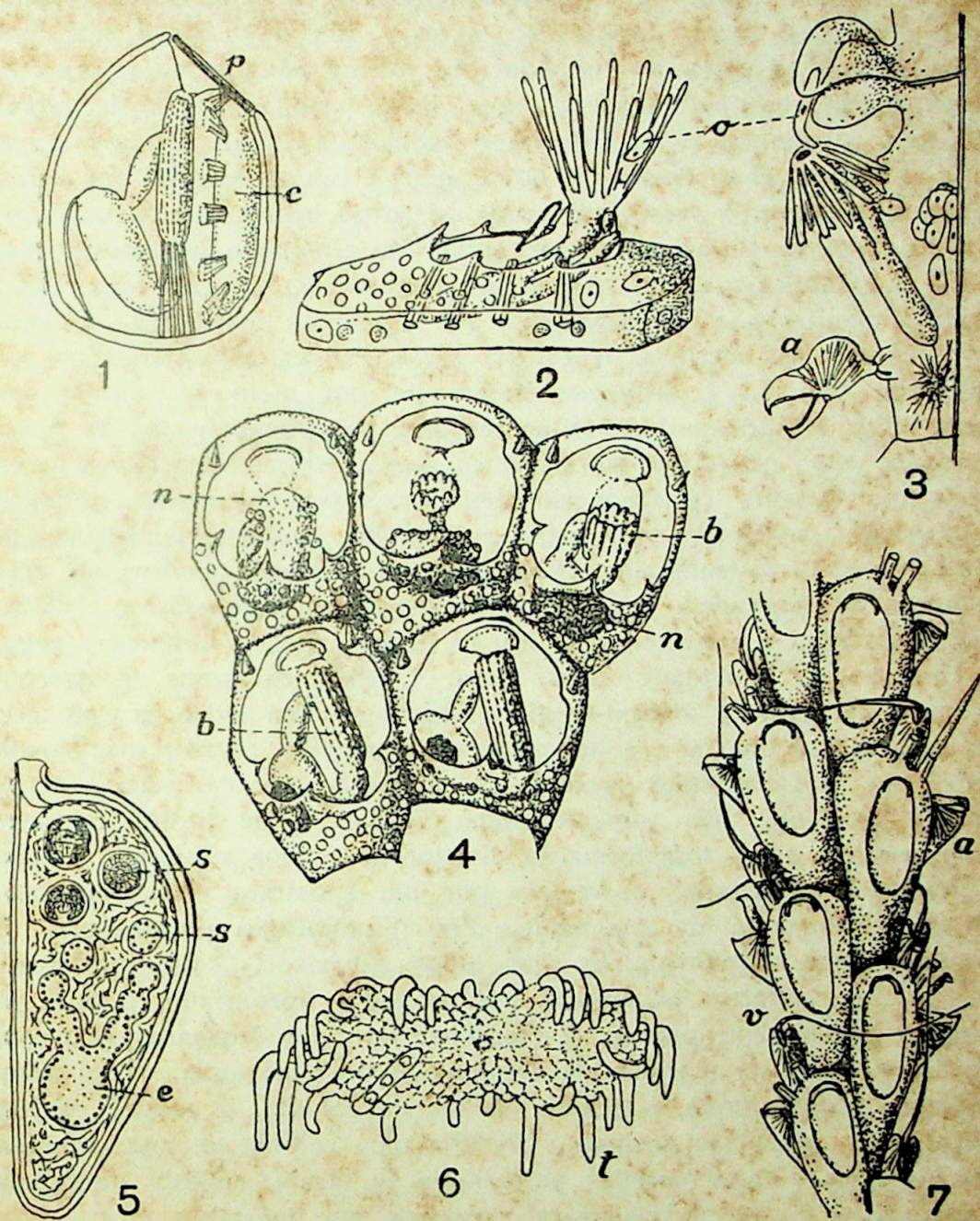


Fig. 1 — Individuo commum (autozoecio) dos Bryozoários cheilostomatos com sacco compensatorio (Subordem: Ascophora). Fig. 2 — O mesmo com parede membranosa (Subordem: Anasca); um ovo em transitio pelo orgão intertentacular. Fig. 3 — Transmissão do ovo para a bolsa de incubação (ovicello, ovcella). Fig. 4 — Degeneração do aparelho nutritivo em corpo bruno e formação do novo broto. Fig. 5 — Polyembryonia dos Bryozoários cyclostomatos. Fig. 6 — Gemmação dos tubos adhesivos. Fig. 7 — Vibraculas com as cerdas em varias posições. *a* — avicularia; *b* — broto; *c* — sacco compensatorio; *e* — embrião primario; *n* — aparelho nutritivo em degeneração; *o* — ovo; *p* — operculo; *s* — embriões secundarios; *t* — tubo adhesivo; *v* — vibracula.

mento do novo broto (*b*). Tratando-se, como foi dito, nessa degeneração periodica, duma intoxicação parcial, que não influe nos restantes tecidos vivos do individuo, p. ex. os phagocytos já mencionados, continuam elles em pleno vigor. Assim produz o tecido da parede do estojo, alimentado pelos individuos visinhos da colonia, um novo aparelho digestivo, com tentaculos, bocca, anus e centro nervoso. Em varias especies, o intestino cresce em redor do 'corpo bruno, até que este esteja incorporado ao primeiro, para então ser eliminado pelo novo anus.

A plasticidade dos processos gemmiferos na vida dos Bryozorios manifesta-se distinctamente em condições artificiaes. Quando uma colonia que incrusta pedras ou algas, estiver desprendida do seu substrato habitual e suspensa livremente por meio de um fio, na agua (Fig. 6), desenvolvem-se na margem da colonia brotos de forma estranha. São tubos (*t*), muitas vezes sem abertura, tentaculos e intestinos ou sómente vestigios rudimentares dessas formações normaes. Curvam-se esses tubos para baixo, mostrando, portanto, tendencia para attingir um novo substrato. Chama-se geotropismo positivo tal crescimento, na linguagem scientifica da Physiologia comparativa. Geotropismo positivo é o crescimento que é dirigido pela gravidade e segue a direcção da actividade dessa força. Quando os tubos se agarram ao sólo do aquario, tornam-se elles individuos com todos os caracteres da especie em questão; e por meio de gemmação regular originam-se cada vez mais animaes typicos. A irritação causada pelo contacto resulta portanto, não sómente numa producção de brotos normaes, mas tambem numa transformação ulterior dos tubos adhesivos. Apparentemente a irritação provocada por um substrato é sobreposta á irritação emanante da gravidade. Em terminologia physiologica diriamos que o thigmotropismo dos tubos adhesivos, í. é o seu crescimento para obterem novamente um substrato apropriado, é mais intensivo que o geotropismo. Evidencia-se isso por arquearem-se muitas vezes os tubos na margem da colonia suspensa na agua. Taes tubos attingem, desse modo, o plano inferior da colonia, o qual é coberto assim com individuos normaes. Resulta uma colonia de duas camadas de individuos, cujas paredes posteriores se tocam, embora dessa maneira nunca cresça normalmente a especie em questão.

Em opposição aos movimentos lentos descriptos, ao crescimento dirigido geotropicamente ou thigmotropicamente, são inorientados os movimentos rapidos, executados por certos individuos transformados. As cerdas das vibraculas (Fig. 7, *v*) agitam-se numa colonia normal, continua e rythmicamente. Repousam durante mais ou menos 140 segundos, em posição transversal, sobre as paredes posteriores dos animaes communs. Dahi vibra a cerda para cima e para fóra, até attingir

posição perpendicular, i. é paralela á margem da colonia. Em seguida varre a cerda o lado anterior da colonia até ficar estendida transversalmente, para depois voltar, pela mesma via, á posição de descanço. O movimento inteiro dura, na temperatura de 20° C, em média 8 segundos. Tocando-se a cerda com a ponta duma agulha, tal experiencia não produz effeito algum; ao passo que a irritação da parede anterior ou posterior de individuos communs resulta numa acceleração nas successões dos movimentos das cerdas. Sem poder entrar em pormenores sobre a correlação entre a intensidade e frequencia dos estímulos com a promptidão da sequencia dos movimentos reflexos, e a continuação depois da cessação das irritações, podemos resumir o seguinte: Ao irritar qualquer superficie da colonia, dá-se o mesmo movimento das cerdas acima descripto, realisando-se no mesmo tempo; mas são abreviados os intervallos de descanço, durando, na temperatura citada, até dez segundos apenas. Sendo fixos os movimentos, manifestações dum mecanismo pre-estabelecido, é indifferente a localisação do estímulo quanto á modalidade da vibração da cerda. São elles, em terminologia physiologica, reflexos inorientados, como o é a reacção da anemona do mar (actinia), que se contrae quando irritada, seja na bocca ou na extremidade basal.

Num outro typo de individuos transformados, nas avicularias (Figs. 3, 7, a), provoca o mesmo estímulo dois reflexos differentes. São as avicularias animaes que, como as vibraculas, têm a funcção de proteger a colonia contra incrustações de limo ou animaes sesséis. Em especies não providas de vibraculas agitam-se as avicularias, em geral com bico aberto, principalmente para o lado anterior da colonia. Intercorrendo p. ex. um vermiculo entre as laminas do bico da avicularia, a mandibula movel aboca-o e segura-o pelo menos durante muitas horas. No mesmo momento em que se entala na mandibula um corpo heterogeneo, talvez a ponta duma agulha ou um cabelo, fica interrompido o movimento da avicularia. Emquanto a mandibula não prender alguma coisa, é autonoma a avicularia no tocante a seu vibrar ou repousar, e no entanto a mandibula póde abrir-se ou fechar-se sem parar o movimento geral da avicularia. Unicamente o estímulo provocado por esse corpo estranho realisa a coincidencia dos dois reflexos: o fechamento da mandibula e a parada do movimento da avicularia inteira.

#### ABSTRACT

*A description of the evagination of the polypide in forms with a membranous frontwall (Anasca) and in such with a calcareous one (Ascophora) is given. The question of auto-fecundation, the genital*

*pore, the inter-tentacular organ and the passage of the egg into the ovicell are mentioned. The formation of the «brown body», the budding of attachment-zoecia under experimental conditions and the effects of mechanical stimulation of the vibracula and avicularia are dealt with.*

## BIBLIOGRAPHIA

- GERWERZHAGEN, A. — 1913 — Untersuchungen an Bryozoen, vorläufige Mitteilung: Sitz. Ber. Heidelberg. Akad. Wissensch. math.-naturwissensch. Klasse, Abtlg. B, Biolog. Wissensch., Jahrg. 1913, 9, Heidelberg.
- HARMER, S. F. — 1892 — On the nature of excretory processes in marine Polyzoa: Quart. Journ. micr. Sc. (n. ser.), 33, 123-167, tab. 2, 3. London.
- HARMER, S. F. — 1901 — On the Structure and Classification of the Cheilostomatous Polyzoa: Proc. Cambridge Philos. Soc., 11, 11-17, Cambridge.
- HARMER, S. F. — 1902 — On the Morphology of the Cheilostomata: Quart. Journ. micr. Sc. (n. ser.), 46, 263-350, tab. 15-18. London.
- JULLIEN, J. — 1888 — Sur la sortie et la rentrée du polypide dans les zooecies dans les Bryozoaires Cheilostomiens Monodermiés: Bull. Soc. Zool. France, 13, 67-68. Paris.
- JULLIEN, J. — 1888 — Observations anatomiques sur les Caténelles: Mém. Soc. Zool. France, 1, 274-280, tab. 11. Paris.
- MARCUS, E. — 1926 — Bryozoa em: Grimpe, G. & Wagler, E., Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Teil VII c, Leipzig.
- MARCUS, E. — 1926 — Beobachtungen und Versuche an lebenden Meeresbryozoen: Zool. Jahrb. (Abtlg. Syst.), 52, 1-102 tab. 1, 2. Jena.