ISSN:2594-6153

Representação diagramática das comunidades planctônicas da costa brasileira.

Agatha Manzi, Bruno Paes De-Carli

Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Vicente-SP, Brasil

E-mail: agatha.manzi@unesp.br

Resumo: O plâncton constitui o principal elemento da cadeia trófica marinha e a utilização de representações de compartimentos que descrevam a interação entre as comunidades é importante para entender a complexidade ecossistêmica e da cadeia trófica. O objetivo deste estudo foi elaborar uma representação em forma de compartimentos com ênfase nas comunidades planctônicas da costa brasileira. Dados secundários foram extraídos da literatura convertidos em carbono e analisados no ambiente R. A maior contribuição foi da biomassa fitoplanctônica seguida do nanoplâncton heterotrófico (240 µgC/L). Apesar da baixa biomassa do virioplâncton (0,11 µgC/L) e de bactérias (14,86 µgC/L), estes grupos possuem papel importante na ciclagem de matéria orgânica, na alça microbiana além de promover o efeito *bottom-up*.

Palavras-chave: Plâncton marinho; Alça microbiana; Ecologia de Comunidades.

Diagrammatic Representation of Planktonic Communities Along the Brazilian Coast

Abstract: Plankton is a fundamental component of the marine food web, and conceptual pictorial models are essential tools for illustrating interactions among communities and understanding ecosystem complexity. This study aimed to develop a conceptual diagrammatic model focused on planktonic communities along the coast of São Paulo. To achieve this, secondary data were compiled from the literature and analyzed using the R environment. Phytoplankton showed the highest biomass (409.5 µgC/L), followed by heterotrophic nanoplankton (240 µgC/L). Although viral plankton (0.11 µgC/L) and bacterial biomass (14.86 µgC/L) were comparatively low, these groups play a vital role in cycling organic matter through the microbial loop and exert a bottom-up influence on the food web.

Keywords: Marine plankton; Microbial loop; Community ecology.

Introdução

O plâncton é constituído por uma comunidade de organismos com poder limitado de locomoção e podem ser classificados em: bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton [1]. O elo microbiano, que inclui bactérias e protozoários, através da incorporação do carbono orgânico dissolvido e sua transformação em fração particulada, é considerado a base das teias microbianas, juntamente com o fitoplâncton. O carbono orgânico hipoteticamente perdido é reincorporado pela via bacteriana e desse modo acredita-se que as teias microbianas são responsáveis pela maior parte da ciclagem de nutrientes nos ecossistemas aquáticos [2]. Cabe ressaltar que a base da produtividade nos oceanos é a

fotossíntese efetuada pelo fitoplâncton, e, onde ocorre alta biomassa primária há um aumento da biomassa zooplanctônica refletindo nos níveis superiores da cadeia trófica [1]. Considerando a lacuna existente na literatura, faz-se necessário estudos que descrevam as interações entre as diferentes comunidades planctônicas. Em um trabalho realizado em Ubatuba-SP [3], considerado um local com águas meso-tróficas, a cadeia alimentar é distribuída em maior número de níveis tróficos e a produção primária de biomassa de carbono é oriunda da fotossíntese do picoplâncton (0,2 a 2,0 µm). Neste local, as bactérias heterótrofas representam um papel importante na cadeia trófica, onde a maior parte da energia segue por meio dos níveis tróficos microbianos até os níveis superiores.

Objetivos

O objetivo deste estudo foi elaborar uma representação gráfica de compartimentos ecológicos com ênfase na biomassa planctônica da costa sudeste brasileira.

Material e Métodos

Para elaboração do diagrama dos diferentes compartimentos planctônicos, foi realizada uma revisão bibliográfica em base de dados como *Google Scholar*, *Scielo* e relatórios técnicos que envolveram as diferentes comunidades planctônicas na costa sudeste do Brasil. Como as unidades de biomassa e fração de carbono diferem entres os grupos planctônicos, os dados extraídos foram convertidos em µgC/L por meio da seguinte fórmula:

$$\mu gC/L = mg\ peso\ seco/m^3 * \frac{fração\ de\ C}{1000} * 1000$$

Após a conversão, os dados padronizados foram analisados no ambiente R por meio dos pacotes DiagrammerR e EMPOWER-1.0 [4,5].

Resultados

Na cadeia trófica hipotética verificou-se predomínio do fitoplâncton, representada pela biomassa de clorofila-a que atingiu 409 µgC/L, seguida pelo nanoplâncton (2 – 20 µm) autotrófico com 150 µgC/L e pelo picoplâncton (0,2 – 2 µm) (92,5 µgC/L). Os teores de amônio alcançaram níveis acima de 200 µg/L (Figura 1).

Entre os consumidores, o zooplâncton representado somente pelo copepoda *Acartia* sp. registrou biomassa de 10,23 µgC/L. Já o nanoplâncton (2,0 – 20 µm) heterotrófico apresentou biomassa expressiva (240 µgC/L). As bactérias heterotróficas contribuíram com 14,96 µgC/L, juntamente com o virioplâncton (0,11 µgC/L).

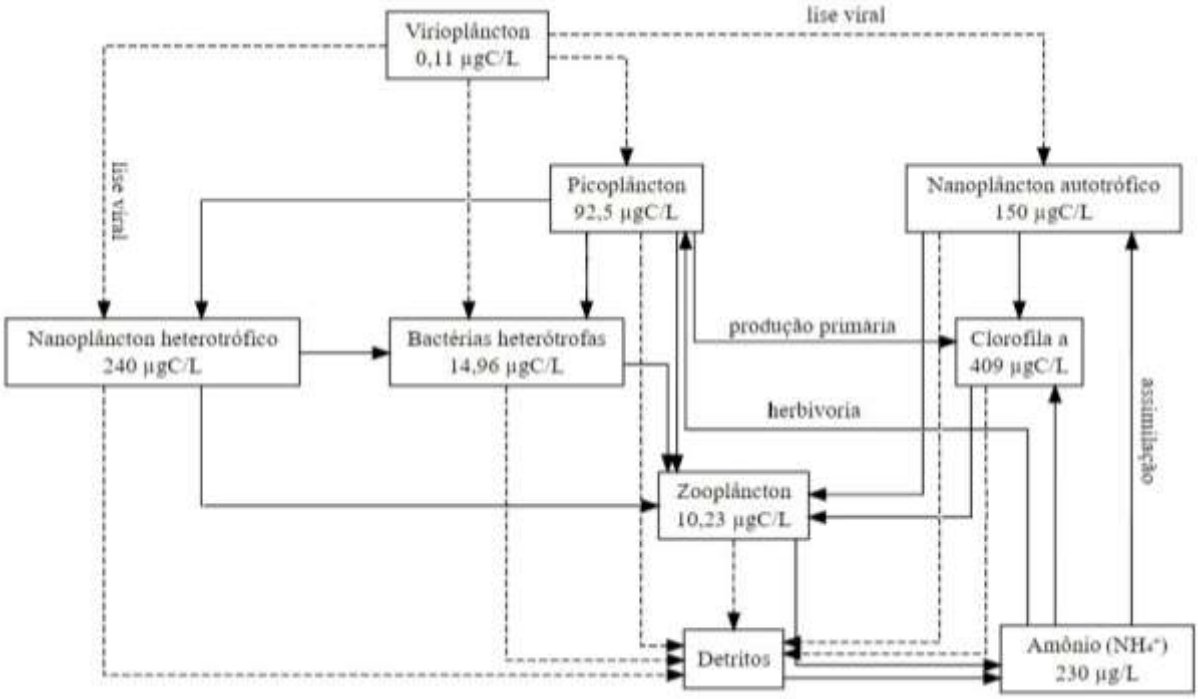

Figura 1. Diagrama conceitual de diferentes compartimentos do plâncton representado pela biomassa em µgC/L.

Discussão

A maior biomassa fitoplanctônica observada neste estudo, especialmente representada pela clorofila-a, reflete um sistema caracterizado por elevada produção primária na região costeira, com tendência de diminuição com aumento da profundidade [1]. Esse padrão é consistente com ambientes costeiros eutróficos, onde a disponibilidade de nutrientes, como o amônio favorece a produção primária. A significativa biomassa do nanoplâncton autotrófico e do picoplâncton sugere uma estrutura trófica dominada por organismos de pequeno porte, o que é comum em áreas com alta turbidez e reciclagem interna de nutrientes [6].

Apesar da menor biomassa, os grupos microbianos em especial bactérias heterotróficas (14,96 µgC/L) e virioplâncton (0,11 µgC/L) desempenham funções ecológicas cruciais. A presença da alça microbiana evidencia um sistema eficiente na reciclagem de matéria orgânica dissolvida, promovendo a regeneração de nutrientes e mantendo o fluxo de energia em níveis tróficos mais baixos. A lise viral, ao liberar conteúdo celular para reutilização por bactérias e nanoplâncton heterotrófico, reforça o papel do virioplâncton na remineralização e no controle populacional microbiano [7].

O zooplâncton, representado somente por Copepoda neste estudo, com biomassa relativamente baixa (10,23 µgC/L), atua como elo entre os produtores primários e os níveis tróficos superiores, mas também incorpora matéria orgânica processada por rotas microbianas, como evidenciado pelas setas de transferência trófica no diagrama de

compartimentos conceitual [8]. A integração entre as vias autotrófica/heterotrófica clássica e a alça microbiana revela uma rede trófica altamente conectada, capaz de responder a flutuações ambientais típicas de zonas costeiras.

Conclusões

Esses resultados ressaltam a importância de considerar o papel funcional de cada grupo planctônico nos ciclos biogeoquímicos e na estruturação das cadeias alimentares. O fitoplâncton e o nanoplâncton heterotrófico representam a base da cadeia. Apesar de serem pouco estudados, o virio e o bacterioplâncton desempenham papéis funcionais relevantes na ciclagem da matéria orgânica e no suporte trófico via efeito *bottom-up*.

Agradecimentos: O primeiro Autor (Agatha Manzi) gostaria de agradecer o apoio dado pela Agência de Fomento em forma de bolsa CAPES processo n° 88887.176417/2025-00.

Referências

1. Pereira RC, Soares-Gomes A. Biologia marinha. Interciência. 2009. 631p.
2. Thomaz SM. O papel ecológico das bactérias e teias alimentares microbianas em ecossistemas aquáticos. Perspectivas da Limnologia no Brasil. São Luís: Editora União, 1999: 147-167.
3. Bergo NM. Abundância e distribuição espacial de micro-organismos na Plataforma Continental Sudeste e área oceânica adjacente. Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico da USP. 2015.117p.
4. Iannone R,Olivier R. Package 'DiagrammeR'. R Package Version 1.1 2016.
5. Anderson TR, Gentleman WC, Yool A. "EMPOWER-1.0: an efficient model of planktonic ecosystems written in R. *Geoscientific Model Development* 8.7. 2015: 2231-2262.
6. Ribeiro, CG et al. Pico and nanoplankton abundance and carbon stocks along the Brazilian Bight. PeerJ 4 (2016): e2587.
7. Pereira JB. Composição, distribuição, biomassa e produção secundária do zooplâncton do sistema estuarino de Santos, São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico da USP. 2011.303p (2011).
8. González J, Fernández E, Figueiras FG. Assessing the effect of oil spills on the dynamics of the microbial plankton community using a NPZD model. Estuarine, Coastal and Shelf Science 265, 2022: 107734.