



# INFLUÊNCIA DA ORIGEM DO CARBONO, CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES E INTERAÇÃO COM PRODUTORES PRIMÁRIOS SOBRE A COMUNIDADE BACTERIANA

C.S. Haubrich; A.P.F. Pires; V.F. Farjalla

Universidade Federal do Rio de Janeiro.

## INTRODUÇÃO

Por um longo período, acreditava-se que a única função de bactérias era a decomposição da matéria orgânica e seu papel na cadeia de herbivoria não havia sido avaliado. Em 1983, Azam e colaboradores popularizaram o conceito de alça microbiana, na qual o carbono orgânico dissolvido (COD) é utilizado pelo bacterioplâncton e quando incorporado em sua biomassa, forma um elo importante entre o COD e níveis tróficos superiores.

A incorporação do carbono pelas bactérias pode ser influenciada por diversos fatores, entre eles a sua origem. O COD de origem autóctone é relacionado aos produtores primários do ecossistema e é composto por moléculas lábeis. O COD de origem alóctone é formado por moléculas mais complexas, tornando a degradação microbiana difícil e lenta (Farjalla, 2003), o que diminui a sua incorporação.

Outro fator que influencia a produção bacteriana é a concentração de nutrientes, como fósforo e nitrogênio (Smith & Prairie, 2004). A interação com produtores primários também é um fator importante, ocorrendo predominância, proporcionalmente, da biomassa bacteriana em ambientes oligotróficos e da biomassa fitoplancônica, em eutróficos (Cotner & Biddanda, 2002).

Dessa forma, existe a necessidade do estudo da influência desses fatores integrados na natureza. Entretanto, há uma grande dificuldade em se alcançar um número de lagoas que apresente a combinação da interação das condições limitantes, já que aquelas se encontram distantes umas das outras. Por isso, a utilização de bromélias tanque como microcosmos naturais para estudos limnológicos é uma prática que se torna cada vez mais comum, permitindo a coleta e análise de amostras distintas que se encontram próximas.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar a combinação

dos fatores: i) origem do carbono; ii) limitação por nutrientes e; iii) interação com produtores primários. Todos influenciando na produção bacteriana na natureza.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Macaé (RJ) no PARNA da Restinga de Jurubatiba, em Formação Aberta de Clusia. Na realização do trabalho foram coletadas 126 bromélias tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham). Essas são consideradas microcosmos naturais.

Com a água coletada foram realizadas medições de turbidez e clorofila *a*, ambos com o fluorímetro/turbidímetro *Aquafluor*. Toda a água foi filtrada em GF/D. Posteriormente, a mesma foi utilizada para obtenção de produção secundária bacteriana (PB), de acordo com o método de <sup>3</sup>H-leucina (Smith & Azam, 1992). Também foram realizadas medidas de absorvância em 250, 365 e 430nm, para estimar a concentração de carbono de origem alóctone. Os valores de clorofila *a*, de acordo com Kritzberg e colaboradores, 2005, nos dão uma estimativa dos produtores primários do ecossistema, e serão utilizados para estimar carbono de origem autóctone. Ainda foram feitas medições das concentrações de amônia, ortofosfato e nitrato.

Os dados foram estatisticamente tratados com regressões lineares e análise dos componentes principais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os microcosmos apresentaram variações nas concentrações de nutrientes, entre 0,01 e 240 μmol/L para amônia (média: 18,5; desvio padrão: 43,8); entre 0,042 e 3,554 μmol/L para nitrato (média: 1,26; desvio padrão: 1,09) e 0,01 e 45,99 μmol/L para ortofosfato (média: 2,335; desvio padrão: 5,33). Os microcosmos foram classificados como oligotróficos (resolução CONAMA 20/1986). Os nutrientes possuíram relação positiva com a PB (que variou entre 1,21 e 646 μg C/L/48h, com média: 18,96 e

desvio padrão: 41,55) indicando limitação pelos mesmos ( $r^2$ : 0,31 para amônia e;  $r^2$ : 0,01 para ortofosfato), sendo o nitrogênio o principal nutriente limitante nesses microcosmos.

As concentrações de clorofila-*a* variaram entre 0,42 e 618mg/L (média: 216,25; desvio padrão: 262,85). As regressões lineares não apresentaram relação significativa entre esse parâmetro e PB. Com isso, não foi possível verificar influência da origem do carbono, pois os ambientes estudados possuíam altas concentrações de clorofila-*a*, que é um indicativo da presença de carbono autóctone, mais lábil, não justificando a utilização pelas bactérias do carbono alóctone, que é de degradação mais difícil e lenta. Além disso, devido à limitação pelos nutrientes, principalmente nitrogênio, nem todo o carbono liberado pelo fitoplâncton é utilizado pelas bactérias, podendo grande parte dele precipitar na coluna d'água.

Finalmente, apesar dos microcosmos serem oligotróficos, a média das concentrações de clorofila-*a* foi elevada. Assim, sugerimos que a alta penetração luminosa e ausência de grandes predadores favoreceram a proliferação do fitoplâncton, que incorporou os nutrientes em sua biomassa, reduzindo suas concentrações na coluna d'água, impossibilitando que os mesmos fossem quantificados pelas metodologias utilizadas, e restringindo as bactérias à remineralização de material algal.

## CONCLUSÃO

De fato, os nutrientes foram limitantes para a produção bacteriana, sendo o nitrogênio, o principal deles nesses microcosmos naturais. Nesses ambientes, a proliferação fitoplanctônica é favorecida devido à incidência solar e à ausência de grandes predadores, dessa forma, os produtores primários provavelmente são superiores competitivamente e restringem as bactérias à remineralização de material algal em decomposição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azam, F., Fenchel, T., Field, G., Gray, J., Meyer-Reil, L. & Thingstad, F. 1983** The ecological role of water-column microbes in the sea. *Marine ecology - Progress Series*, **10**: 257-263.
- Cotner, J.B. & Biddanda, B.A. 2002.** Small players, large role: microbial influence on

biogeochemical processes in pelagic aquatic ecosystems. *Ecosystems*, **5**: 105-121.

- Farjalla, V F. 2003.** Fontes de matéria orgânica dissolvida e seu consumo pelas bactérias planctônicas em lagoas costeiras e em um lago amazônico. Tese de doutorado apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Ecologia - UFRJ.
- Kritzberg, E., Cole, E., Pace, M. & Granèlo, W. 2005.** Does autochthonous production drive variability in bacterial metabolism and growth efficiency in lakes dominated by terrestrial C inputs? *Aquatic Microbial Ecology*, **38**: 103-111.
- Smith, DC. & Azam, F. 1992** A simple, economical method for measuring bacterial protein synthesis rates in sea water using  $^3\text{H}$ -leucine. *Marine microbiology Food Webs*, **6**: 107-114.
- Smith, EM. & Praire, YT. 2004.** Bacterial metabolism and growth efficiency in lakes: the importance of phosphorus availability. *Limnology and Oceanography*, **49**:137-147.