

Nitrogen and phosphorus regulation on nitrification, denitrification and oxygen, pH and nitrate profiles in humic and clear water lake sediment.

ENRICH-PRAST¹, A.

¹ Lab. Limnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dep. Ecologia, Inst. Biologia - CCS- Cidade Universitária, Rio de Janeiro-RJ, Brazil CP: 68020, CEP 21940-590. E-mail: aeprast@biologia.ufrj.br

ABSTRACT: Nitrogen and phosphorus regulation on nitrification, denitrification and oxygen, pH and nitrate profiles in humic and clear water lake sediment. The aim of this research was to evaluate the influence of nitrate, ammonium and phosphate on the oxygen, pH and nitrate profiles and on nitrification and denitrification processes in the sediment from a clear and a humic lake. Sediment cores were sampled in the littoral zones from a humic brownish and a clear water lake. Some cores from each lake have been enriched with nitrate, ammonium or phosphate. After a pre-incubation time that varied from 24 to 39 hours, pH, nitrate and oxygen profiles were performed with microsensors. Denitrification and nitrification were calculated from the nitrate profiles. Oxygen penetration was higher in the sediment from the humic than from clear lake, indicating a lower activity of the bacterial community in the sediment in the humic one. Oxygen penetration decreased in the sediment of the humic lake after addition of nitrate and ammonium suggesting that the bacterial community in this sediment was nitrogen limited. In clear lake addition of phosphate decreased oxygen penetration in sediment, suggesting that the bacterial community in this sediment was phosphorus limited. Nitrification and denitrification zones were thinner in all treatments in the clear lake sediment. In both lakes and in all treatments, the increase in nitrification rates were followed by an increase in denitrification rates indicating that nitrate availability is the main limiting factor to denitrification in the studied lakes. Nitrification and denitrification rates were lower in the humic lake sediment when no substrate was added, but after addition of ammonium the rates in humic lake increased substantially being higher than in clear lake. It could be concluded that addition of nitrogen and phosphorus does have an effect on nitrification, denitrification and on oxygen and nitrate profiles from clear and humic lake sediments and both processes and profiles will be more affected by the addition of a nutrient that is limiting sediment bacterial community. pH profiles seem not being affected by addition of nitrogen and phosphorus in both lakes.

Key-words: nitrification, denitrification, humic substances and sediment.

RESUMO: Regulação por nitrogênio e fósforo dos processos de nitrificação, desnitrificação e perfis de oxigênio, pH e nitrito no sedimento em lagos com e sem compostos húmicos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência de nitrito, amônia e fosfato sobre os perfis de oxigênio, pH e de nitrito e sobre os processos de nitrificação e desnitrificação no sedimento de um lago com águas claras e outro com águas húmicas. Cores de sedimento foram coletados na zona litorânea em ambos os ecossistemas. Alguns cores foram enriquecidos com nitrito, amônia e fosfato. Após uma pré-incubação que variou de 24 a 39 horas, foram realizados os perfis de pH, nitrito e oxigênio com microeletrodos. As taxas de desnitrificação e nitrificação foram calculadas a partir dos perfis de nitrito no sedimento. A penetração de oxigênio foi maior no sedimento do lago de águas húmicas, indicando uma menor atividade da comunidade bacteriana no sedimento deste ecossistema. A penetração de oxigênio no sedimento do lago de águas húmicas diminuiu após a adição de nitrito e de amônia, sugerindo que nitrogênio limitava esta comunidade bacteriana. A diminuição da penetração de oxigênio no sedimento causada pela adição de fosfato no sedimento do lago de águas claras sugeriu que a comunidade bacteriana no sedimento deste ecossistema era limitada por fósforo. A faixa em que os processos de desnitrificação e nitrificação ocorriam no sedimento do lago de águas claras era mais reduzida do que no sedimento do lago de águas húmicas, em todos os tratamentos. Nos dois ecossistemas, o aumento das taxas de nitrificação foram acompanhadas de um aumento nas taxas de desnitrificação, indicando que a disponibilidade de nitrito é o principal fator regulador do processo de desnitrificação. As taxas de nitrificação e de desnitrificação foram

menores no sedimento do lago de águas húmicas quando não havia adição de substrato. No entanto após a adição de amônia estas taxas aumentaram substancialmente no sedimento do lago de águas húmicas passando a ser mais elevadas do que no sedimento do lago de águas claras. Pode ser concluído que as adições de nitrogênio e fósforo tem um efeito sobre as taxas de nitrificação, desnitrificação e sobre os perfis de oxigênio e nitrato no sedimento e que ambos os processos e perfis serão mais afetados após a adição do nutriente que estiver limitando a comunidade bacteriana no sedimento. Os perfis de pH parecem não ser afetados pela adição de nitrogênio e de fósforo.

Palavras-chave: nitrificação, desnitrificação, substância húmicas e sedimento.