

# CONSIDERAÇÕES SOBRE A ZONA HIPORREICA NA INTERAÇÃO ÁGUA SUPERFICIAL – ÁGUA SUBTERRÂNEA

Dayana Andrade de Freitas<sup>1</sup>; Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral<sup>2</sup>; Anderson Luiz Ribeiro de Paiva<sup>3</sup>; Tatiane Barbosa Veras<sup>4</sup>

## Resumo

O conhecimento das interações entre água superficial e água subterrânea devem ser exploradas no intuito de entender suas interligações, já que, a taxa de recarga e a qualidade da água subterrânea dependem fortemente dos mananciais de superfície. A zona hiporreica representa uma região de interação entre água superficial – água subterrânea, sendo um ambiente de grande dinâmica, onde ocorrem conjuntos de reações entre os componentes bióticos e abióticos nestes ecossistemas. O curso d' água superficial forma apenas parte visível de um ecossistema de água doce, que inclui água subterrânea, aluviões e os sistemas ripários. A parte central desta zona de intercâmbio, denominada zona hiporreica, funciona como moduladora de ligações entre o fluxo de água superficial, água subterrânea, zona ripária e sistemas de aquíferos aluvionais. A dinâmica do movimento da água na zona hiporreica mostra a interação entre águas superficiais e subterrâneas, e sua dimensão indica a sua relativa magnitude de fluxo, onde ocorre trocas de massa entre rio e aquífero. As características ambientais que a zona hiporreica reúne, torna-se parte de um ambiente único, que agrupa características intrínsecas que faz desse ambiente tão dinâmico e de grande importância hidrológica, ecológica e geoquímica.

## Abstract

The knowledge of the interaction surface water and groundwater should be explored in order to understand their interconnections, since the rate of recharge and groundwater quality are heavily dependent on the surface springs. The hyporheic zone represents a region of interaction between surface water - groundwater, and a large dynamic environment, where there are several reactions between biotic and abiotic components in these ecosystems. The superficial water is only visible part of a freshwater ecosystem, including groundwater, alluvial and riparian systems. The center of this exchange zone, called "hyporheic zone", acts as a modulator of connections between the flow of surface water, groundwater, riparian zone and alluvial aquifer systems. The dynamics of water flow in the hyporheic zone shows the interaction between surface water and groundwater, and its size indicates its magnitude of flow, where mass exchange occurs between river and aquifer. The hyporheic zone with its features becomes part of a unique environment. Its intrinsic features makes this environment dynamic and very important hydrological, ecological and geochemical.

**Palavras-chaves:** Zona hiporreica, Interação água superficial – subterrânea, meio ambiente subterrâneo

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPE, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, Fone: 0 xx (81) 2126-7216, e-mail: [dayanafandrade@yahoo.com.br](mailto:dayanafandrade@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>; Prof. Associado I da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE, Brasil, Fone: 0 xx (81) 2126-8223, e-mail: [jcabral@ufpe.br](mailto:jcabral@ufpe.br); [jaimejcabral@yahoo.com](mailto:jaimejcabral@yahoo.com);

<sup>3</sup> Professor Adjunto da UFPE, Campus do Agreste – PE, Brasil, Fone: (81) 2126-7774, e-mail: [alrpaiva@yahoo.com](mailto:alrpaiva@yahoo.com);

<sup>4</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPE, e-mail: [tatiane.veras@yahoo.com.br](mailto:tatiane.veras@yahoo.com.br).

## **Introdução**

A preocupação com a água é uma questão global e no âmbito do desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos. O conhecimento das interações água superficial e água subterrânea devem ser exploradas no intuito de entender suas interligações, já que, a taxa de recarga e a qualidade da água subterrânea dependem fortemente dos mananciais de superfície.

A zona hiporreica representa uma região de interação entre água superficial – água subterrânea, sendo um ambiente de grande dinâmica, onde ocorrem conjuntos de reações entre os componentes bióticos e abióticos desse ecossistema.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo fornecer informações relevantes sobre essa zona de interação das águas subterrâneas com as águas superficiais, caracterizando o meio ambiente subterrâneo, no intuito de prover conhecimento básico dos princípios destas relações, que é fortemente necessário para o efetivo gerenciamento dos recursos hídricos.

## **Características Ambientais da Zona Hiporreica**

O curso d' água superficial forma apenas parte visível de um ecossistema de água doce, que inclui água subterrânea, aluviões e os sistemas ripários. A parte central destas áreas é a zona de intercâmbio chamada zona hiporreica, ou seja, a zona hiporreica funciona como modulador de ligações entre o fluxo de água superficial, água subterrânea, zona ripária e sistemas de aquíferos aluvionais [1].

O movimento da água na zona hiporreica, ocorre em uma ampla gama de escalas espaciais e temporais [1]. O volume e a rapidez dessas interações apresentam grandes variações e são regidas pela descarga das águas superficiais, estrutura do leito e condições ambientais [2].

A dinâmica do movimento da água na zona hiporreica (Figura 1) mostra a interação entre águas superficiais e subterrâneas, e sua dimensão indica a sua relativa magnitude de fluxo, onde a zona hiporreica situa-se na zona de recarga entre rio e aquífero [1].

O tamanho da zona hiporreica depende da extensão e da força das interações água superficial – água subterrânea, que é em função da porosidade dos sedimentos, da morfologia do leito, força da ressurgência das águas subterrâneas e do fluxo de descarga. Alguns autores relatam que a profundidade da zona hiporreica varia de 20 a 60 cm [3].

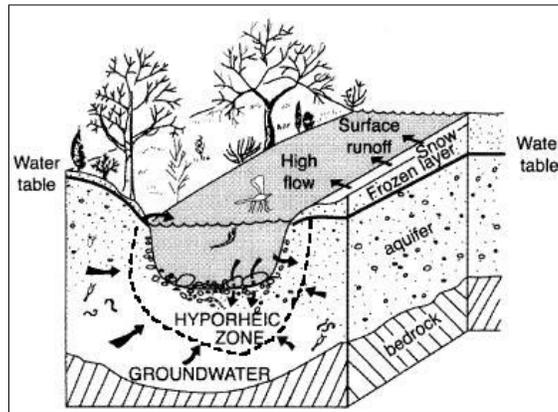


Figura 1 - Modelo da dinâmica zona hiporreica, interação entre águas superficiais e subterrâneas.

A troca entre as águas superficiais e subsuperficiais podem ser um importante regulador da atividade biológica na zona hiporreica. Este dinâmico ecótono, caracterizado como uma zona de transição entre o fluxo de água superficial e subterrâneo, abrange uma única e diversa composição de microrganismos (bactérias, fungos, actinomicetos, protistas) e macroinvertebrados [4], e é frequentemente um local de intensa atividade biogeoquímica [5].

As transformações microbianas de nutrientes dissolvidos e particulados, na zona hiporreica têm demonstrado influenciar tanto na composição de macroinvertebrados como da microbiota e podem desempenhar um papel na produtividade da vegetação ripária. Portanto, as alterações na zona hiporreica que resultam em mudanças na estrutura da comunidade microbiana residente pode ser transferida para níveis tróficos mais elevados. Além disso, alterações na estrutura das comunidades microbianas podem ser um indicador útil dos efeitos da extensão da contaminação antropogênica [6].

Adicionalmente, os macroinvertebrados (anelídeos, moluscos, oligoquetos, ácaros) na zona hiporreica são divididos em três grandes grupos relacionados com a afinidade do habitat encontrado na água subterrânea [4]. Essa classificação envolve, os *stigoxen* caracterizados por viver essencialmente limitados nas águas de superfície; os *stigofilo* capaz de suportar parte de sua vida na zona hiporreica, mas não adaptado para viver na água subterrânea; e finalmente os *stigobite*, que são capazes de completar seu ciclo de vida no meio ambiente subterrâneo.

No rio Beberibe, no estado de Pernambuco (Brasil), está se desenvolvendo um estudo da zona hiporreica, onde se tem como objetivo melhor entendimento das

características químicas, físicas e biológicas. A figura 2 mostra um dos ensaios realizados na zona hiporreica para analisar a interação água superficial – água subterrânea, no contexto do ecossistema mais amplo envolvendo o rio e o aquífero.



Figura 2 – Ensaio de infiltração na zona hiporreica, rio Beberibe, Pernambuco, Brasil.

### Comentários finais

As características ambientais da zona hiporreica são parte de um ambiente único, que agrupa características intrínsecas que compõem um ecossistema extremamente dinâmico e de grande importância hidrológica, ecológica e geoquímica.

O experimento que está sendo desenvolvido no estado de Pernambuco envolvendo a zona ripária e a zona hiporreica tem conseguido avanços significativos para o melhor entendimento dos processos existentes na zona de interação rio-aquífero.

### Referências Bibliográficas

- [1] BOULTON, A. J.; QUINN, J. M.; (2000). “A simple and versatile technique for assessing cellulose decomposition potential in floodplain and riverine sediments”. *Archiv für Hydrobiologie* 150:133–151.
- [2] HANCOCK, P. J. (2002). “Human Impacts on the Stream–Groundwater Exchange Zone”. *Environmental Management* Vol. 29, No. 6, pp. 763–781
- [3] TAKAHASHI, G.; OHTA, T. (1999) “Physical structure of mountain stream environment”. In: OHTA, T.; TAKAHASHI, G. (eds.) *Erosion Control and Ecological Management of Mountain Streams*, Tokyo: Univ. Tokyo Press, p.7-16.
- [4] MARMONIER, P.; VERVIER, P.; GIBERT, J.; DOLE-OLIVIER, M.J. (1993). “Biodiversity in ground waters”. *Trends in Ecology and Evolution* 8:392–394.
- [5] MORRICE, J. A.; DAHM, C. N.; VALETT, H. M.; UNNIKRISHNA, P. V.; CAMPANA, M. E. (2000). “Terminal electron accepting processes in the alluvial sediments of a headwater stream”. *Journal of the North American Benthological Society* 19:593–608.
- [6] FERIS, K.; RAMSEY, P.; FRAZAR, C.; MOORE, J. N.; GANNON, J. E.; HOLBEN, W. E. (2003) “Differences in Hyporheic-Zone Microbial Community Structure along a Heavy-Metal Contamination Gradient”. *Applied and Environmental Microbiology*, P. 5563–5573.