

## Effects of landscape metrics and land-use variables on macroinvertebrate communities and habitat characteristics

Rui M. Cortes<sup>1,\*</sup>, Simone Varandas<sup>1</sup>, Amílcar Teixeira<sup>3</sup>, Samantha Jane Hughes<sup>1</sup>, Marco Magalhães<sup>1</sup> José Barquín<sup>2</sup>, Mario Álvarez-Cabria<sup>2</sup> and Diego Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CITAB, UTAD, Apartado 1013, 5001-811 Vila Real, Portugal.

<sup>2</sup> Environmental Hydraulics Institute, University of Cantabria.

<sup>3</sup> CIMO, ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia-Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal.

\* Corresponding author: rcortes@utad.pt

Received: 22/6/2010

Accepted: 10/5/2011

### ABSTRACT

#### Effects of landscape metrics and land-use variables on macroinvertebrate communities and habitat characteristics

The growing number of studies establishing links between stream biota, environmental factors and river classification has contributed to a better understanding of fluvial ecosystem function. Environmental factors influencing river systems are distributed over hierarchically organised spatial scales. We used a nested hierarchical sampling design across four catchments to assess how benthic macroinvertebrate community composition and lower spatial scale habitat descriptors were shaped by landscape and land-use patterns. We found that benthic macroinvertebrate community structure and composition varied significantly from catchment to habitat level. We assessed and identified fractal metrics of landscape descriptors capable of explaining compositional and functional change in the benthic faunal indicators and compared them with the traditional variables describing land use and reach level habitat descriptors within a 1 km radius of each sampling site. We found that fractal landscape metrics were the best predictor variables for benthic macroinvertebrate community composition, function, instream habitat and river corridor characteristics.

**Key words:** Fractal landscape metrics, land use, macroinvertebrates, habitat, spatial scale.

### RESUMEN

#### Efecto de las variables métricas del paisaje y de los usos del suelo sobre las características de las comunidades de macroinvertebrados y de los hábitats

El creciente número de estudios que relacionan la biota fluvial, los factores ambientales y la clasificación de los ríos, ha contribuido a comprender el funcionamiento de los ecosistemas fluviales. La organización de los factores ambientales fluviales es entendida, en la actualidad, como una jerarquía de factores con varias escalas espaciales. Para evaluar cómo la composición de los macroinvertebrados bentónicos y las características del hábitat a escala local son afectadas por el uso del paisaje y del suelo, se siguió un diseño de muestreo jerárquico en cuatro cuencas. Hemos verificado que la estructura y composición de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos varió significativamente desde la escala de cuenca hasta la del hábitat. Fueron evaluadas e identificadas métricas fractales del paisaje que podrían explicar los cambios en la composición y funcionalidad de la fauna bentónica y se ha comparado también con la influencia de las tradicionales variables de usos del suelo y descriptores del hábitat al nivel del tramo, en un círculo de 1 km de radio alrededor de cada tramo. Encontramos que las métricas fractales del paisaje fueron las mejores variables predictoras de la composición y funcionalidad de las comunidades de macroinvertebrados y de las características del hábitat en el cauce y del corredor fluvial.

**Palabras clave:** Métricas fractales del paisaje, usos del suelo, macroinvertebrados, hábitat, escala espacial, tipología.