



## INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES USOS DA TERRA SOBRE A DINÂMICA SAZONAL DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS EM RIACHOS DA MATA ATLÂNTICA

Rúbia Viana de Oliveira Barros (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Marcela da Silva Caetano (PEA/UEM), Matheus Maximilian Ratz Scoarize (PEA/UEM), Beatriz Bosquê Contieri (Coorientadora), Evanilde Benedito (Orientador). E-mail: [ra133548@uem.br](mailto:ra133548@uem.br).

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

**Ciências Biológicas: Ecologia.**

**Palavras-chave:** limnologia; abióticas; impacto antrópico.

### RESUMO

As mudanças no uso da terra impactam a qualidade da água e consequentemente a segurança hídrica das populações humanas. O objetivo do trabalho foi analisar o impacto dos diferentes usos da terra e da sazonalidade sobre as variáveis abióticas de riachos inseridos no Bioma Mata Atlântica. Para isso, foram amostrados 9 riachos da bacia hidrográfica do alto rio Paraná, classificados em áreas protegidas, rurais e urbanas em março (cheia) e junho (seca) de 2022. Os resultados evidenciaram que as variáveis abióticas foram mais fortemente influenciadas pelo uso da terra do que pela sazonalidade. Recomenda-se o monitoramento da qualidade da água de riachos e a publicação de um balanço anual seguindo os objetivos de desenvolvimento sustentável e a legislação vigente.

### INTRODUÇÃO

Os riachos são ecossistemas aquáticos vitais para o abastecimento público de água, entretanto, são sensíveis a alterações ambientais devido à dependência de nutrientes alóctones. Mudanças no uso da terra podem ocasionar uma série de danos à biota (Barbosa Ribeiro et al., 2020) e alterar os fluxos de energia entre as teias alimentares terrestres e aquáticas (Nakano, Murakami, 2001; Teresa, Casatti, Cianciaruso, 2015). Analisando sua integridade ecológica através de análises de variáveis abióticas (físico-químicas), é possível verificar que a alteração nos valores dessas variáveis produz sérias consequências para todo o ecossistema. Nesse contexto, este estudo visa analisar como a sazonalidade (março - chuva, junho - seca) e os diferentes usos da terra (áreas protegidas, rurais e urbanas) influenciam a composição das variáveis abióticas em riachos da Mata Atlântica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Área de estudo e amostragem*

Foram amostrados durante os meses de março e junho de 2022, nove riachos da bacia do rio Paraná, nas sub-bacias dos rios Ivaí, Pirapó e Tibagi, da Mata Atlântica. O uso e ocupação da terra foi mapeado no software QGIS e os riachos foram agrupados nas categorias: urbanos (3), rurais (3) e em áreas protegidas (AP - 3). Com auxílio de um multiparâmetro Horiba, foram mensuradas as variáveis abióticas: temperatura da água (°C), oxigênio dissolvido (mg/L<sup>-1</sup>), pH, condutividade elétrica (µS/cm<sup>-1</sup>), turbidez (NTU), ORP (mV), TDS (g/L) e salinidade (%). Largura (m), profundidade (cm) e velocidade da água (m/s) foram mensurados com trena e fluxômetro. Foram avaliados nutrientes totais, como fósforo total (µg/L), nutrientes dissolvidos, como amônia (µg/L) e ortofosfato (µg/L), e clorofila (µg/L) no Laboratório de Limnologia Básica do NUPÉLIA.

### *Análise de dados*

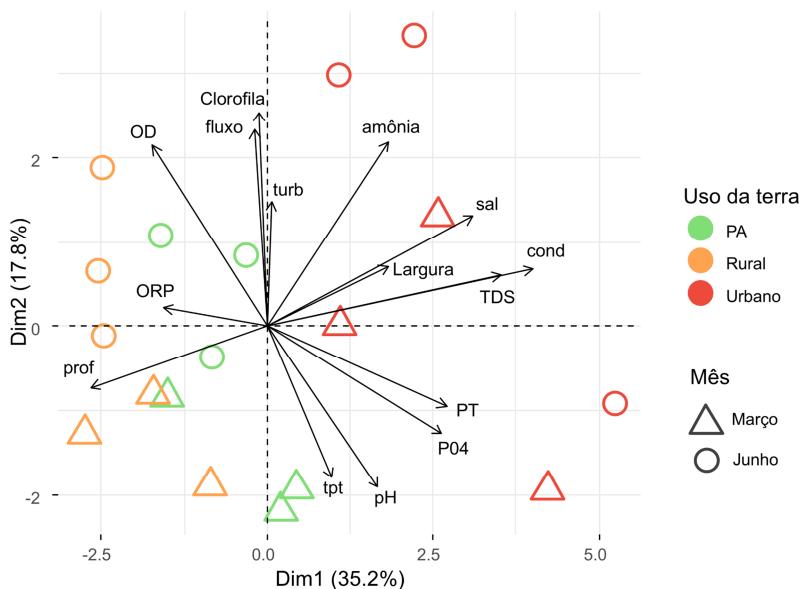
Para verificar diferenças para cada variável abiótica entre as categorias de uso da terra (urbano, rural e PA) e os períodos (março e junho), após os testes dos pressupostos, foi utilizada a Análise de Variância two-way (ANOVA two-way), e *post-hoc* de Tukey quando necessário. Para visualizar a distribuição do conjunto das variáveis ambientais entre os riachos sob diferentes usos da terra entre os períodos, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA), utilizando uma matriz de dissimilaridade e a distância euclidiana. As análises foram realizadas no software R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as variáveis de campo, apenas OD ( $F = 8,22$ ;  $p = 0,01$ ) e turbidez ( $F = 21,98$ ;  $p < 0,01$ ) mostraram diferenças significativas entre os meses, com valores mais altos em março. Condutividade ( $F = 38,7$ ;  $p < 0,01$ ) e TDS ( $F = 38,9$ ;  $p < 0,01$ ) diferenciaram os usos da terra, com o urbano sendo distinto de todos. O pH ( $F = 10,2$ ;  $p < 0,01$ ) e a profundidade ( $F = 3,73$ ;  $p = 0,05$ ) também mostraram diferenças significativas, com pH diferindo entre áreas rurais e outros usos, e profundidade diferindo entre urbano e rural. Fluxo, ORP, largura, PT e clorofila não diferiram entre os usos da terra nem entre os meses.

Na PCA, o padrão observado foi o mesmo para os períodos de seca e cheia: riachos rurais e em AP mais sobrepostos e relacionados com ORP, OD e profundidade, enquanto os urbanos mostraram-se mais afastados de tais variáveis e mais relacionados com amônia, salinidade, TDS e temperatura (Figura 2).

Elevados valores de nutrientes, condutividade e salinidade indicam que os riachos urbanos são os mais impactados e sugerem contaminação por matéria orgânica, característica de um processo conhecido como “Síndrome do Riacho Urbano” (Walsh et al., 2005). A semelhança entre riachos em áreas protegidas e rurais é preocupante, o que sugere que a conservação nessas áreas não está sendo efetiva devido à pressão agrícola ao redor dos corpos aquáticos (Contieri et al., 2024). As variações sazonais significativas para algumas variáveis reforçam a necessidade de proteger os riachos para evitar mudanças bruscas entre os períodos de seca e cheia, já que o impacto do uso da terra foi mais evidente.



**Figura 2** – Análises de Componentes Principais (PCA) indicando as relações entre as variáveis abióticas, os usos da terra (Área Protegida (PA), rural e urbano) e sazonalidade (março = cheia, junho = seca).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos destacaram variações significativas nos riachos mais relacionadas com as condições de uso da terra, do que com a sazonalidade. Em áreas urbanas, houve maior influência de atividades antrópicas, evidenciando altos níveis de temperatura, condutividade e TDS, enquanto nas áreas rurais destacam-se variações no pH e profundidade, com diferenças atribuídas aos usos da terra. Sugere-se o monitoramento da qualidade da água desses corpos aquáticos, e a necessidade de recuperação dos riachos impactados e efetiva proteção dos riachos em áreas protegidas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Ecologia Energética, Unidade Executiva do Fundo Paraná (UEF/SETI), CNPq, CAPES, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupelia/UEM) e Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA/UEM).

## REFERÊNCIAS

BARBOSA RIBEIRO, R. A.; JUEN, L.; SCHLEMMER BRASIL, L. Efeitos da perda de integridade ambiental em comunidades de anisóptera imaturos (odonata) em riachos da Amazônia oriental. **Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente**, v, 1, n. 2, p. 42, 2020.

CONTIERI, B. B; ROSA, J; SCOARIZE, M. M. R.; URBANO, V. A.; BENEDITO, E. Anthropogenic land uses lead to changes in limnological variables in Neotropical streams. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 196, n. 702, 2024.

NAKANO, S.; MURAKAMI, M. Subsídios recíprocos: interação dinâmica dependência entre redes alimentares terrestres e aquáticas. **Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América**, v. 98, p. 166–170, 2001

WALSH, C. J.; ROY,, A. H.; FEMINELLA, J. W.; COTTINGHAM, P. D.; GROFFMAN, P. M.; MORGAN, R. P. The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure. **Journal of the North American Bentholological Society**, v. 24, n. 3, p. 706-723, 2005.