

**Varição espaço-temporal da concentração de sólidos totais na
Microbacia Hidrográfica do Rio dos Cochos**

Mainara Lopes Vernini

Graduanda em Engenharia Florestal
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, Brasil
mainara.vernini@unesp.br
ORCID iD 0009-0001-9762-1561

Juliana Heloisa Pinê Américo-Pinheiro

Professora Assistente Doutora no Departamento de Ciência Florestal, Solos e Ambiente
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, Brasil
juliana.heloisa@unesp.br
ORCID iD 0000-0001-6252-828X

Variação espaço-temporal da concentração de sólidos totais na Microbacia Hidrográfica do Rio dos Cochos

RESUMO

Objetivo - Avaliar a concentração de sólidos totais na água da Microbacia Hidrográfica do Rio dos Cochos para identificar possíveis alterações da qualidade hídrica resultantes da influência de eventos naturais e da ação antrópica, fornecendo embasamento para o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos na região.

Metodologia - A área de estudo compreende a Microbacia Hidrográfica do Rio dos Cochos, situada no município de Pratânia (SP). Geograficamente, localiza-se sob as coordenadas 22º 48' S e 48º 43' estando inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema. O delineamento amostral contemplou seis pontos estratégicos representativos da bacia: a nascente (P1), situada em área de declividade sob manejo agrícola convencional; o P2, em zona de influência rodoviária com presença de resíduos sólidos; as áreas de cultivo de soja (P3 e P4), que se distinguem, respectivamente, pelo uso de irrigação em solos de antiga pastagem e pelo sistema de plantio direto adjacente a talhões de *Pinus*; o P5, caracterizado por solos argilosos e mata nativa sob pressões pontuais de lavouras e fauna (doméstica e silvestre); e a foz (P6), marcada por remanescentes florestais reduzidos e impactos de infraestrutura viária. A amostragem de água foi conduzida mensalmente, de outubro de 2025 a janeiro de 2026, durante o período da manhã. A determinação da concentração de sólidos totais (mg/L) nas amostras de água foi realizada por análise gravimétrica que consiste na calcinação de cápsulas de porcelana em forno Mufla a 550°C por 30 minutos; pesagem em balança analítica, para obtenção do peso 1; adição da amostra nos cadinhos, 20 mL para cada; secagem na estufa a 123°C, por 24 horas; e, ao final, pesagem para a obtenção do peso 2. Com isso, foi realizado o cálculo gravimétrico para a obtenção do resultado em mg/L.

Originalidade/relevância – A relevância deste estudo reside no monitoramento estratégico da concentração de sólidos totais na Microbacia do Rio dos Cochos, diagnóstico essencial para identificar oscilações na qualidade da água decorrentes de fenômenos naturais e da ação antrópica. Tal iniciativa viabiliza a proposição de medidas mitigadoras que visam à redução de impactos ambientais e a conservação dos serviços ecossistêmicos. A construção de um panorama hídrico detalhado fornece subsídios técnicos indispensáveis aos órgãos gestores e ao planejamento ambiental, fundamentando decisões que promovam a sustentabilidade e a integridade dos ecossistemas aquáticos regionais.

Resultados – A qualidade da água, no que tange aos sólidos totais, é comprometida tanto por fatores físicos quanto pelo manejo agrícola. O P1 (182,5 mg/L) apresenta valores de médias superiores ao P3 (127,5 mg/L) e P4 (160 mg/L). Isso pode indicar que o plantio convencional na nascente favorece o aporte de sedimentos por erosão, enquanto o plantio direto no P4 e a vegetação de lianas/palmeiras no P3 podem estar atuando como filtros parciais, reduzindo a carga de sólidos. Com 152,5 mg/L, o P2 reflete o impacto de resíduos sólidos e escoamento superficial de áreas impermeabilizadas (estrada). O P5 (190 mg/L) mostra o efeito da drenagem de solos argilosos e a presença de fauna, que remobiliza sedimentos. O P6 (226,25 mg/L) registra o maior índice, o que é esperado para uma foz: há o efeito cumulativo de toda a bacia (transporte de sedimentos de montante) somado à degradação da vegetação nativa e à infraestrutura da ponte, que facilita o aporte de materiais. Os resultados sugerem uma bacia com transporte moderado de sedimentos, onde o manejo do solo e a degradação da mata ciliar na foz são os principais fatores de variação.

Contribuições teóricas/metodológicas - O estudo implica que para a gestão de bacias, não basta somente focar na preservação da foz, pois a carga de sólidos é determinada por decisões de manejo tomadas na nascente (P1) e no meio do curso (P5). Sugere-se que intervenções de recuperação devem priorizar áreas de alta declividade com plantio convencional para reduzir o aporte sedimentar em todo o sistema.

Contribuições sociais e ambientais - Este estudo possibilita um levantamento completo da qualidade da água na Microbacia hidrográfica, contribuindo diretamente para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A temática abordada se alinha com o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), que busca assegurar a oferta e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos. Além disso, a iniciativa também dialoga com a ODS 15 (Vida Terrestre), ao proteger e restaurar ecossistemas relacionados à água, como áreas úmidas e florestas ciliares, que são importantes para a saúde dos rios e para a biodiversidade. A manutenção da qualidade da água impacta diretamente a saúde dos ecossistemas promovendo um equilíbrio fundamental para a sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Águas superficiais. Bacias hidrográficas. Serviços ambientais.

Spatiotemporal variation of total solids concentration in the Rio dos Cochos Hydrographic Microbasin

ABSTRACT

Objective - To evaluate the concentration of total solids in the water of the Rio dos Cochos Hydrographic Microbasin in order to identify possible changes in water quality resulting from the influence of natural events and human activity, providing a basis for the planning and management of water resources in the region.

Methodology – The study area comprises the Rio dos Cochos Hydrographic Microbasin, located in the municipality of Pratânia (SP). Geographically, it is situated at coordinates 22° 48' S and 48° 43' W, within the Middle Paranapanema Water Resources Management Unit. The sampling design included six strategic points representative of the basin: the spring (P1), located in a sloping area under conventional agricultural management; P2, in a road-influenced zone with the presence of solid waste; the soybean cultivation areas (P3 and P4), which are distinguished, respectively, by the use of irrigation in former pasture soils and by the no-till planting system adjacent to Pinus stands; P5, characterized by clay soils and native forest under point pressures from crops and fauna (domestic and wild); and the mouth (P6), marked by reduced forest remnants and impacts from road infrastructure. Water sampling was conducted monthly from October 2025 to January 2026, during the morning. The determination of total solids concentration (mg/L) in the water samples was performed by gravimetric analysis, which consists of calcining porcelain capsules in a muffle furnace at 550°C for 30 minutes; weighing on an analytical balance to obtain weight 1; adding the sample to crucibles, 20 mL to each; drying in an oven at 123°C for 24 hours; and finally, weighing to obtain weight 2. The gravimetric calculation was then performed to obtain the result in mg/L.

Originality/Relevance – The relevance of this study lies in the strategic monitoring of total solids concentration in the Rio dos Cochos Microbasin, an essential diagnostic tool for identifying fluctuations in water quality resulting from natural phenomena and human activity. This initiative enables the proposal of mitigating measures aimed at reducing environmental impacts and conserving ecosystem services. The construction of a detailed water overview provides indispensable technical support to management bodies and environmental planning, underpinning decisions that promote the sustainability and integrity of regional aquatic ecosystems.

Results – Water quality, in terms of total solids, is compromised by both physical factors and agricultural management. P1 (182.5 mg/L) shows higher average values than P3 (127.5 mg/L) and P4 (160 mg/L). This may indicate that conventional planting at the source favors sediment input through erosion, while no-till farming in P4 and liana/palm vegetation in P3 may be acting as partial filters, reducing the solids load. With 152.5 mg/L, P2 reflects the impact of solid waste and surface runoff from impermeable areas (road). P5 (190 mg/L) shows the effect of drainage from clay soils and the presence of fauna, which remobilizes sediments. P6 (226.25 mg/L) registers the highest index, which is expected for a river mouth: there is the cumulative effect of the entire basin (upstream sediment transport) added to the degradation of native vegetation and the bridge infrastructure, which facilitates the input of materials. The results suggest a basin with moderate sediment transport, where soil management and the degradation of riparian vegetation at the mouth are the main factors of variation.

Theoretical/Methodological Contributions – The study implies that for basin management, it is not enough to focus solely on preserving the river mouth, as the solids load is determined by management decisions made at the source (P1) and in the middle of the course (P5). It is suggested that restoration interventions should prioritize areas of high slope with conventional planting to reduce sediment input throughout the system.

Social and Environmental Contributions – This study enables a complete survey of water quality in the hydrographic microbasin, contributing directly to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs). The theme addressed aligns with SDG 6 (Clean Water and Sanitation), which seeks to ensure the supply and sustainable management of water and sanitation for all. In addition, the initiative also dialogues with SDG 15 (Life on Land), by protecting and restoring water-related ecosystems, such as wetlands and riparian forests, which are important for river health and biodiversity. Maintaining water quality directly impacts the health of ecosystems promoting a balance that is fundamental for sustainability.

KEYWORDS: Surface waters. Watersheds. Environmental services.

Variación espaciotemporal de la concentración de sólidos totales en la Microcuenca Hidrográfica del Río dos Cochos

RESUMEN

Objetivo – Evaluar la concentración de sólidos totales en el agua de la Microcuenca Hidrográfica del Río dos Cochos para identificar posibles cambios en la calidad del agua como resultado de la influencia de eventos naturales y la acción antrópica, proporcionando así una base para la planificación y gestión de los recursos hídricos en la región.

Metodología – El área de estudio comprende la Microcuenca Hidrográfica del Río dos Cochos, ubicada en el municipio de Pratânia (SP). Geográficamente, se ubica en las coordenadas 22º 48' S y 48º 43' S, insertada en la Unidad de Gestión de Recursos Hídricos del Medio Paranapanema. El diseño de muestreo incluyó seis puntos estratégicos representativos de la cuenca: el manantial (P1), ubicado en una zona de pendiente con manejo agrícola convencional; P2, en una zona de influencia vial con presencia de residuos sólidos; y P3, en una zona de influencia vial con presencia de residuos sólidos. El estudio incluyó las áreas de cultivo de soja (P3 y P4), que se distinguen respectivamente por el uso de riego en antiguos pastizales y por el sistema de siembra directa adyacente a pinares. P5, caracterizado por suelos arcillosos y bosque nativo bajo presión localizada de cultivos y fauna (doméstica y silvestre); y la desembocadura del río (P6), marcada por la reducción de remanentes forestales e impactos de la infraestructura vial. El muestreo de agua se realizó mensualmente, de octubre de 2025 a enero de 2026, durante la mañana. La determinación de la concentración de sólidos totales (mg/L) en las muestras de agua se realizó mediante análisis gravimétrico, que consiste en calcinar cápsulas de porcelana en un horno de mufla a 550 °C durante 30 minutos; pesar en una balanza analítica para obtener el peso 1; añadir la muestra a crisoles de 20 mL cada uno; secar en un horno a 123 °C durante 24 horas; y, finalmente, pesar para obtener el peso 2. Con esto, se realizó el cálculo gravimétrico para obtener el resultado en mg/L.

Originalidad/Relevancia – La relevancia de este estudio radica en el monitoreo estratégico de la concentración de sólidos totales en la microcuenca del Río dos Cochos, un diagnóstico esencial para identificar fluctuaciones en la calidad del agua derivadas de fenómenos naturales y acciones antropogénicas. Esta iniciativa permite proponer medidas de mitigación destinadas a reducir los impactos ambientales y conservar los servicios ecosistémicos. La construcción de un panorama hídrico detallado proporciona un apoyo técnico indispensable a los organismos de gestión y a la planificación ambiental, sustentando decisiones que promueven la sostenibilidad y la integridad de los ecosistemas acuáticos regionales.

Resultados – La calidad del agua, en términos de sólidos totales, se ve afectada tanto por factores físicos como por la gestión agrícola. P1 (182,5 mg/L) presenta valores promedio superiores a P3 (127,5 mg/L) y P4 (160 mg/L). Esto podría indicar que la siembra convencional en la fuente favorece la entrada de sedimentos por erosión, mientras que la siembra directa en P4 y la vegetación de lianas y palmeras en P3 podrían actuar como filtros parciales, reduciendo la carga de sólidos. Con 152,5 mg/L, P2 refleja el impacto de los residuos sólidos y la escorrentía superficial de zonas impermeables (carretera). P5 (190 mg/L) muestra el efecto del drenaje de suelos arcillosos y la presencia de fauna, que removiliza sedimentos. P6 (226,25 mg/L) registra el índice más alto, lo cual es esperable para la desembocadura de un río: existe el efecto acumulativo de toda la cuenca (transporte de sedimentos aguas arriba) sumado a la degradación de la vegetación nativa y la infraestructura del puente, lo que facilita la entrada de materiales. Los resultados sugieren una cuenca con un transporte moderado de sedimentos, donde la gestión del suelo y la degradación de la vegetación riparia en la desembocadura son los principales factores de variación.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El estudio implica que, para la gestión de cuencas, no basta con centrarse únicamente en la preservación de la desembocadura del río, ya que la carga de sólidos está determinada por las decisiones de gestión tomadas en la fuente (P1) y en la parte media del cauce (P5). Se sugiere que las intervenciones de restauración prioricen las zonas de alta pendiente con plantaciones convencionales para reducir la entrada de sedimentos en todo el sistema.

Contribuciones Sociales y Ambientales - Este estudio permite un estudio completo de la calidad del agua en la microcuenca hidrográfica, contribuyendo directamente al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El tema abordado se alinea con el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento), que busca garantizar el suministro y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Además, la iniciativa también dialoga con el ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres), al proteger y restaurar los ecosistemas relacionados con el agua, como los humedales y los bosques riparios, que son importantes para la salud y la biodiversidad de los ríos. Mantener la calidad del agua impacta directamente en la salud de los ecosistemas promoviendo un equilibrio fundamental para la sostenibilidad.

PALABRAS CLAVE: Aguas superficiales. Cuencas hidrográficas. Servicios ambientales.