

Relação das variáveis TSS e transparência da água com o uso da terra na área de captação das sub-bacias do Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN - RS

Sérgio Celestino De Bona Sartor¹
Flávio Wachholz¹
Waterloo Pereira Filho¹

¹Universidade Federal de Santa Maria - UFSM/CCNE/Departamento de Geociências
Labgeotec - Prédio 17 - 97105-970 - Santa Maria - RS, Brasil
sbsartor@terra.com.br; fwalemao@gmail.com; waterloopf@gmail.com

Abstract. The relationship between variation of limnological parameters TSS and transparence of water and land use variations during an agriculture cycle in the Ibicuí-Mirim basin with component from Rodolfo Costa e Silva reservoir, localized in south of Brazil. In the methodology, the transparence of water was quantified "*in loco*" and the TSS analyzed and identified at laboratory; the class of land use was visually classified an with the used data from CBERS-2 CCD sensor. The results showed that occurred increase of concentration of TSS and transparence of reduction of water in plantation period, by preparing soil of that on display meet, such as was an that period registered an high grade of rains transporting, like an high amount of nutrients and solid disposable of however, occurred in the periods others, increase of transparence and reduction of TSS. Was verified too that the concentration of TSS is higher in the sector the over of the reservoir, that indicate the yours association with the higher available of nutrients or solids.

Palavras-chave: remote sensing, limnology, land use, sensoriamento remoto, limnologia, uso da terra.

1. Introdução

O impacto das atividades humanas nos ecossistemas aquáticos tem gerado uma série de problemas. Assim, segundo Breunig (2006), os estudos de rios, lagos e áreas alagáveis apresentam uma importância cada vez maior para a sociedade, devido ao intenso uso da água e em função das atividades antrópicas que têm alterado as características naturais, sendo a poluição um dos principais problemas a ser enfrentado. De acordo com Jobin (1998), a construção de um reservatório define padrões hidrodinâmicos, com implicações diretas no deslocamento e na concentração de sólidos em suspensão, na temperatura, na disponibilidade de alimentos e nos *habitats* da fauna e flora aquáticos. Nesse sentido, diz Dekker (1993) e Esteves (1998), o estado trófico de um reservatório pode ser indicado por parâmetros de qualidade da água, sendo os mais usuais o fósforo e a transparência.

O trabalho consistiu na avaliação das características limnológicas do Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN - RS, com destaque para o TSS e a transparência da água, e a relação dessas variáveis com as mudanças nas formas de uso da terra entre as fases de plantio, de crescimento e de colheita. Destaca-se que a qualidade da água desse reservatório tem implicações diretas no processo de tratamento e no seu custo, visto que é utilizada para abastecer mais de 60% da água consumida na cidade de Santa Maria. No entanto, este reservatório se localiza na zona rural com áreas agrícolas e pastoris, em que a água recebe um aporte de nutrientes e sólidos advindos da área de captação das sub-bacias hidrográficas.

2. Materiais e métodos

O Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN tem uma área aproximada de 270 ha e está localizado no limite entre os municípios de Itaara e São Martinho da Serra, na região central do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil. A bacia hidrográfica abrange uma área de 4880 hectares, representada pelos municípios de Itaara, São Martinho da Serra, Júlio de Castilhos,

Santa Maria, São Pedro do Sul e Dilermando de Aguiar. As coordenadas geográficas limites da área de estudo são: 29° 26' 38"S; 29° 31' 41"S; 53° 40' 47"W; 53° 45' 43"W.

As imagens do Satélite CBERS-2 CCD das datas 18/11/2005, 01/02/2006 e 20/04/2006 foram utilizadas. Com segmentação por crescimento de regiões e classificação visual, foram definidas as classes de uso da terra: agricultura, água, solo exposto, campo e floresta.

Medidas de transparência e a coleta de material para identificação do TSS foram obtidas a partir das campanhas de campo realizadas em 20/10/2005 (1ª), 18/11/2005 (2ª), 14/12/2005 (3ª), 06/01/2006 (4ª), 01/02/2006 (5ª), 27/02/2006 (6ª), 25/03/2006 (7ª), 20/04/2006 (8ª) e 16/05/2006 (9ª) em 21 pontos amostrais. Essas coletas foram feitas preferencialmente nos horários entre 09 e 16 horas, em condição de atmosfera limpa. Os dados de chuva foram obtidos junto ao Observatório Espacial do Sul (OES) para o período relacionado com a coleta de dados limnológicos. As medidas de transparência da água foram feitas com o disco de Secchi "in loco". Para a análise e identificação do TSS, foram utilizadas membranas HA em Ester de celulose, branca e quadriculada, para fazer a filtração da água. As membranas depois de mantidas por 24 horas em estufa, com temperatura de 50°C, foram pesadas antes e após as filtrações, sendo que a diferença de peso corresponde ao TSS.

3. Análise e discussão dos resultados

Considerando o período que antecede o 1º trabalho de campo, registrou-se alto índice de precipitação pluviométrica, inclusive na semana anterior, conforme o **Quadro 1**, o que sugere elevado aporte de sólidos e nutrientes carregados para o reservatório.

Quadro 1 – Índice de precipitação pluviométrica durante o período da coleta de dados no reservatório.

Coletas de Campo	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta	4ª Coleta	5ª Coleta	6ª Coleta	7ª Coleta	8ª Coleta
Índice Pluviométrico (mm)	300	80	110	20	180	50	300	180

Nas **Figuras 1a, 1d e 1g**, período que ocorreu a 2ª coleta de campo e registro da 1ª imagem de satélite do dia 18/11/2005, pode-se observar maior quantidade de solo exposto (período de preparo do solo para o plantio), produzindo assim, elevada quantidade de TSS, a qual não foi maior, pelo fato do índice pluviométrico nesse período ter sido baixo. Em contrapartida, a transparência da água do reservatório, apresentou um menor índice.

O uso do solo predominantemente agrícola e campos, conforme observa-se nas **Figuras 1b, 1e e 1h**, da 5ª coleta de campo e registro da 2ª imagem de satélite do dia 01/02/2006, manifestaram-se no reservatório, através da redução do TSS e aumento da transparência da água; contribuindo, para isso, o médio índice pluviométrico na semana que antecede a coleta de campo e, principalmente, o estágio fenológico das plantas (máximo desenvolvimento das culturas agrícolas, especialmente a soja). Portanto, nessa fase, foi encontrada a menor quantidade de TSS e a maior transparência na água do reservatório.

Nas **Figuras 1c, 1f e 1i**, da 8ª coleta de campo e registro da 3ª imagem de satélite do dia 20/04/2006, observa-se um gradual aumento da concentração de TSS na água do reservatório, evidenciado pelo aumento do índice pluviométrico, e principalmente por ser o período de senescência e colheita das culturas agrícolas.

Em análise geral, verifica-se a existência de maior variância limnológica no setor a montante do reservatório; e, em todo o reservatório, no período de preparo do solo para o plantio, devido a maior disponibilidade de nutrientes. No setor a jusante, as variações foram menores, possivelmente associado a uma menor influência direta do ecossistema terrestre.

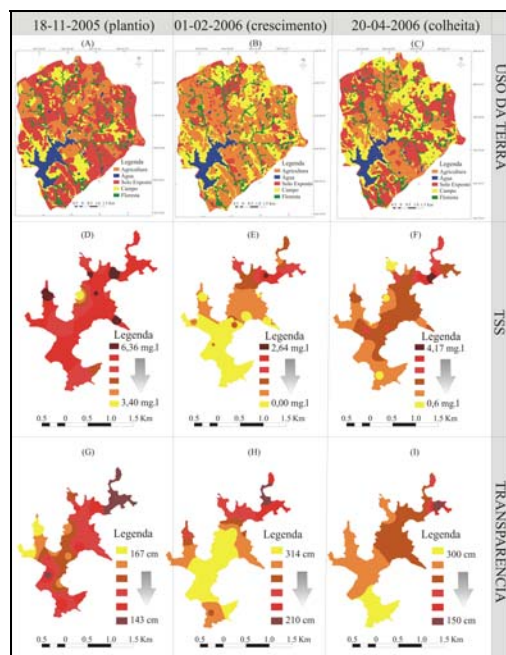


Figura 1 – Comparação entre o TSS, a transparência da água e o uso da terra nas três fases agrícolas.

4. Considerações finais

As características limnológicas do Reservatório Rodolfo Costa e Silva/CORSAN - RS apresentam variação no tempo e no espaço. A transparência da água apresenta aumento considerável quando se aproxima da fase de maior desenvolvimento das culturas (5ª coleta de campo), estando relacionada à menor perda de solos e ao menor índice de chuvas. Como consequência, nesse momento, ocorre a redução do TSS e o aumento da produtividade primária no reservatório.

A análise das variáveis limnológicas mostrou uma maior concentração do TSS na área montante do reservatório, a qual está associada à área de captação das sub-bacias do reservatório, especialmente no período de preparo do solo para o plantio, como em períodos de maior índice pluviométrico. Uma análise detalhada dos dados limnológicos mostra que o reservatório apresenta dois grandes setores, o centro-norte (a montante, com maior diversidade e dinâmica das variáveis), e o centro-sul (a jusante, apresentando maior homogeneidade das variáveis).

5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, projeto nº 0258059 (Desenvolvimento de Estudos e Métodos para Análise das Características da Água no Contexto Espaço-Temporal). A equipe também agradece ao CIPAM (Petrobras Ambiental, nº 1230) e à Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), pelo apoio logístico oferecido nas campanhas de campo.

6. Referências bibliográficas

- Breunig, F. M. **Características limnológicas e espectral do reservatório de água da CORSAN, Itaara/Júlio de Castilhos, RS.** 2006. 132p. (UFSM). Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2006.
- Dekker, A. G. **Detection of optical water quality parameters for eutrophic waters by high resolution remote sensing.** Doctor Thesis (Hyperspectral remote sensing of water quality) - Vrije Universiteit, 1993.
- Esteves, F. de A. **Fundamentos de limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- Jobin, W. **Sustainable Management for Dams and Waters.** Boston: Lewis Publishers, 1998.
- OES – CRSPE. Observatório Espacial Sul – CRSPE. **Dados meteorológicos.** Obtido: 9 Agosto, 2006.