

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DAS ÁGUAS DA UHE FOZ DO RIO CLARO - GOIÁS

João Batista Pereira Cabral^{1}; Flávio Wachholz²; Pollyanna Faria Nogueira¹; Susy Ferreira Oliveira¹; Celso Carvalho Braga³; Isabel Rodrigues da Rocha¹; Assunção Andrade de Barcelos¹; Regina Maria Lopes⁴; Paulo Rodrigues da Rocha; Vilson Sousa Queiros Junior¹; Ana Karoline Ferreira dos Santos¹*

Resumo

O presente trabalho teve por objetivo realizar uma análise espacial e temporal dos parâmetros, transparência da água (SEC), concentração de sólidos em suspensão (CSS) e, total de sólidos dissolvido (TDS), no lago da usina hidrelétrica de Foz do Rio Claro-GO, localizada na bacia hidrográfica do Rio Claro – GO. As coletas de água foram realizadas em julho de 2012 e janeiro de 2013, referente ao período seco e úmido no cerrado brasileiro. No período seco ocorre uma baixa concentração de sólidos dissolvidos e suspensos, havendo uma homogeneização no reservatório, enquanto no período úmido tem-se um aumento na sua concentração, proporcionando uma heterogeneidade. Contudo, há relação entre as variáveis medidas, com gradiente horizontal no sentido rio-barragem, indicando a influência da bacia hidrográfica e a deposição do material no reservatório.

Palavras-chave: Reservatório, Sedimentos, índices de visibilidade.

PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF THE WATERS IN RESERVOIR FOZ DO RIO CLARO – BRAZIL

Abstract

This study had as objective to realizing a spatial and temporal analysis of the parameters, water transparency (SEC), suspended sediment (CSS) and its total dissolved solids (TDS), in the reservoir Foz do Rio Claro - Brazil located in hydrographic basin of the Rio Claro. The water samples were collected in July 2012 and January 2013, concerning to the dry and wet stations at the Brazilian Cerrado. In the dry station, there is a low concentration of dissolved solids and suspended, resulting in a homogenizing in the reservoir. Meanwhile, in the wet station, its concentration increases, proportioning heterogeneity. However, there is a relation between the three measured variables with a horizontal gradient in the river-dam way that shows the influence of the basin and the storage of the material in the reservoir.

Keywords: Reservoir, Sediment, Visibility Indexes.

¹ Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Departamento de Geografia – ((jbcabral2000@yahoo.com.br; pollypam@hotmail.com; susyufg@yahoo.com.br; isabel8720@gmail.com; assuncaoa-barcelos@hotmail.com; paulopatresi@hotmail.com; vilson.junior@hotmail.com.br; karoljti.santos@gmail.com)

² Universidade do Estado do Amazonas, Departamento de Geografia (fwalemao@gmail.com) ;

³ Instituto Federal de Goiás, Campus Jataí, Departamento de Agrimensura (ccarvalhobraga@gmail.com);

⁴ Universidade Federal da Grande Dourados – Doutorado em Geografia (lopesgeo@yahoo.com.br)

* Autor correspondente

1 - INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos adquirem cada vez mais uma importância estratégica para o desenvolvimento da sociedade e para geração de energia hidroelétrica, mas devido a processos antrópicos irracionais em bacias hidrográficas, surgem diferentes impactos sócio/ambientais que, muitas vezes são praticamente irreversíveis, dificultando a renovação dos recursos hídricos, principalmente em relação as suas qualidades.

O aproveitamento da água para a geração de energia elétrica encontrou no território brasileiro e goiano um importante campo para o desenvolvimento e consolidação das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), Usinas Hidrelétricas (UHEs) e Aproveitamento Hidrelétricos (AHEs). De acordo com o relatório apresentado pelo EIBH (2005), a bacia hidrográfica do rio Claro é reconhecida por deter um potencial hidrelétrico extraordinário, em condições de aproveitamento a partir de curto prazo, devido principalmente aos seus aspectos geográfico-climáticos e fatores ambientais, sendo cabeceira de um dos principais afluentes da bacia do rio Paranaíba.

Neste contexto foi proposta a construção das UHE Foz do Rio Claro (Figura 1), localizada no baixo curso do rio Claro, que se encontra em funcionamento desde Janeiro de 2012. A UHE Foz do rio Claro possui um potencial energético de 64,8 MW e a área do reservatório é de 7,69 km².

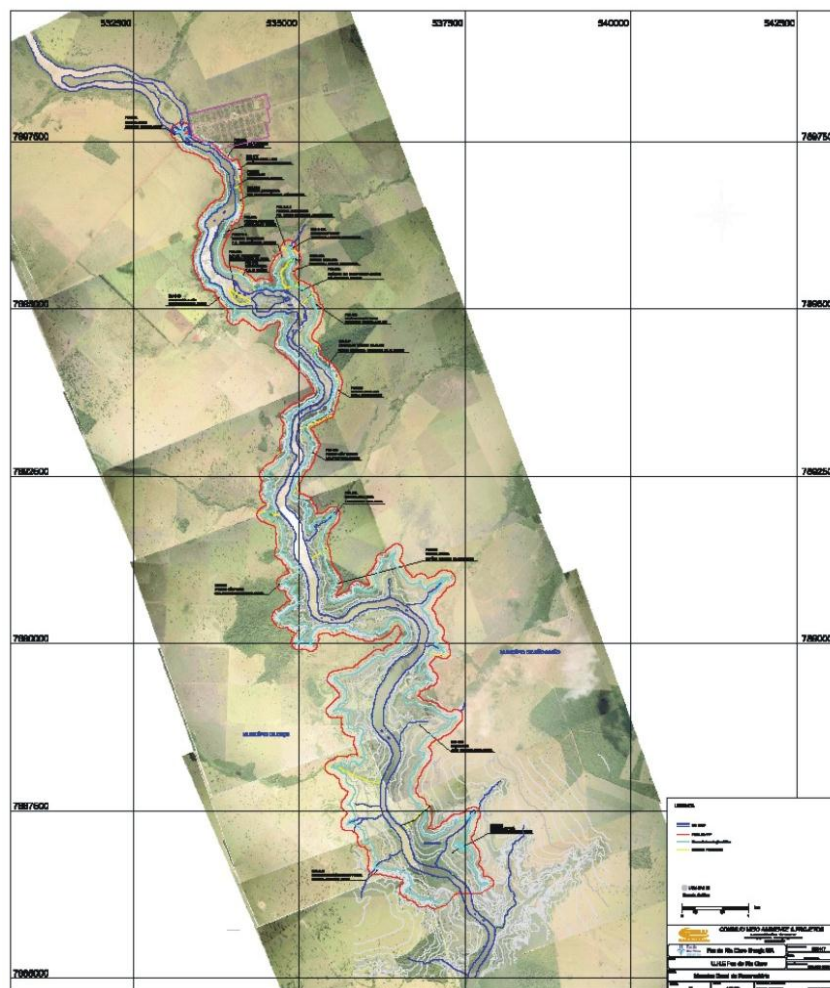


Figura 1: Localização e limite da UHE da Foz do Rio Claro.

Considerando o tipo de uso da terra na área de estudo, há uma grande possibilidade dos agroquímicos alcançarem o sistema aquático da bacia, uma vez que esta é altamente produtora de grãos, em especial o milho e a soja, começando a se destacar na atividade canieira, incentivada pelo governo nos programas de biodiesel.

A escolha da UHE Foz do rio Claro como objeto de estudo, é devido a mesma ser a usina mais próxima da foz, que, então recebe águas provenientes das outras usinas instaladas no rio Claro, sofrendo o efeito cascata. Além disso, o reservatório pode sofrer consequências dos problemas ambientais, devido à pecuária e o uso intensivo de agroquímicos nas lavouras, eliminação dos efluentes domésticos e industriais das cidades existentes na bacia diretamente para os cursos d'água.

A fim de detectarem-se os problemas ambientais nas águas do reservatório, foi realizado levantamentos a campo no lago da usina, com o objetivo de identificar as relações entre as características limnológicas do reservatório e uso da terra no período seco e úmido. Portanto, a abordagem consistiu na integração dos ecossistemas aquáticos e terrestres no contexto espaço-temporal, através do estudo de total de sólidos dissolvidos, concentração de sólidos em suspensão e transparência da água.

2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para se compreender a distribuição espacial e temporal da condutividade elétrica, total de sólidos dissolvidos, turbidez e transparência da água no lago da UHE Foz do Rio Claro, foram definidas 23 pontos de amostragem no lago e realizadas coletas de amostras d'água em 18 de janeiro de 2013 (período úmido) e 12 de julho 2012 (período seco). Os pontos de amostragem foram definidos de modo a abranger todos os compartimentos aquáticos do reservatório.

Em cada ponto de amostragem foram coletados 1000 ml de água para determinação da concentração de sólidos suspenso e total de sólidos dissolvidos, de acordo os procedimentos previstos em Wetzel e Likens (1991), e APHA (1998).

As amostras de água foram coletadas nos primeiros 30 cm de profundidade, ou seja, camada mais superficial do corpo d'água (epilímnio) onde tende a ocorrer às maiores temperaturas, o que, juntamente com o aporte de nutrientes, aumenta a produtividade de organismos nas camadas superficiais. Assim, provoca o aumento de turbidez e diminuição da transparência, o que afeta a fotossíntese na coluna do corpo d'água. Desse modo, a transparência de água do lago foi medida com disco de Secchi, de acordo com a proposta de Esteves (1998).

Os mapas de isolinhas foram elaborados utilizando-se o método matemático "Inverso do quadrado da Distancia". Neste método, o valor da célula interpolada é obtido pela média ponderada, utilizando-se o peso dos postos de controle mais próximos ponderados pelo inverso da potência da distância, ou seja, não estimando os valores de Z maiores ou menores que os valores máximos e mínimos dos dados.

3 - DISCUSSÃO DOS DADOS

Nas Figuras 2 e 3, observa-se a distribuição espacial e temporal da Concentração de Sólidos em Suspensão (CSS). Destacam-se áreas mais homogêneas no período seco em relação ao período úmido, não sendo possível distinguir os principais locais de aporte de sólidos em suspensão.

A principal área de contribuição com material em suspensão do período úmido encontra-se entre o início do lago até o córrego João Maria, que transportam materiais dos solos Neossolos Quartzarênicos oriundos da formação Vale do Rio do Peixe.

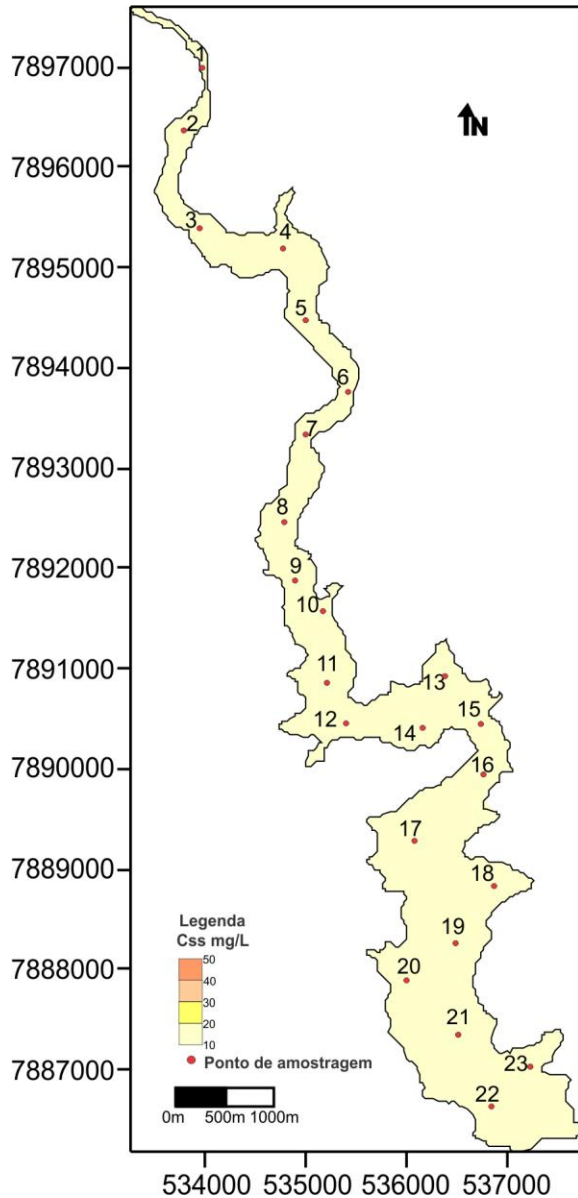


Figura 2 – Distribuições dos valores da CSS no lago da UHE FOZ – Período seco de 2012

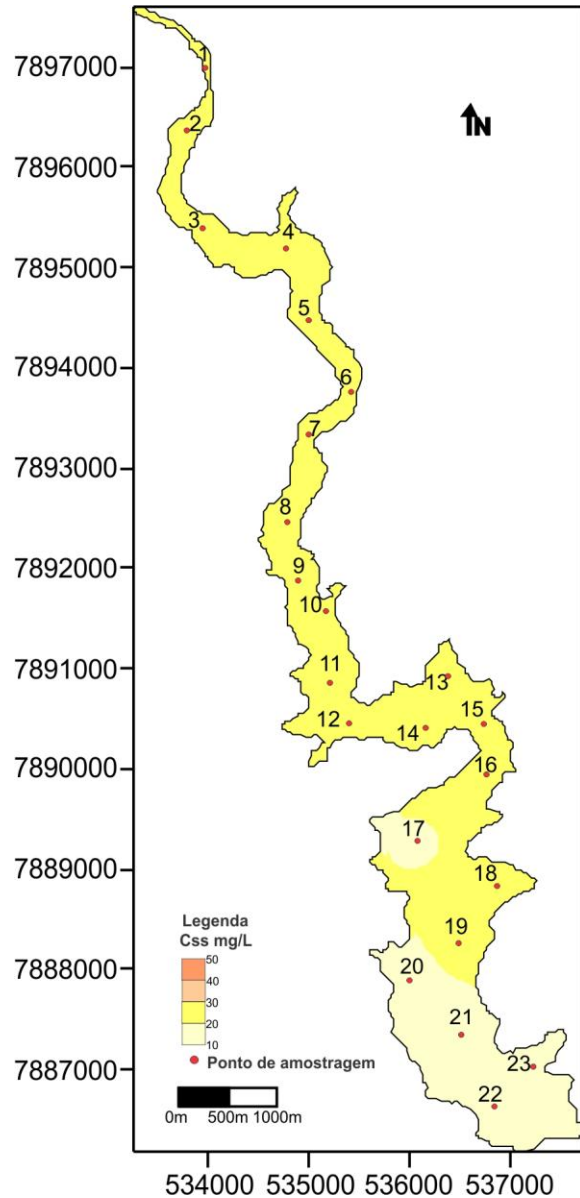


Figura 3 – Distribuições dos valores da CSS no lago da UHE FOZ – Período úmido de 2013

A concentração de sólidos em suspensão variou de 1 a 10 mg/L no período seco e 1,0 a 20 mg/L no período úmido. Isso indica um aporte muito maior no período úmido, com diferentes magnitudes de contribuição dos afluentes e deposição do material. No entanto, os índices da concentração de sólidos em suspensão podem ser considerados muito próximo aos obtidos por Cabral *et al.* (2009) para o reservatório de Cachoeira Dourada e baixo quando comparada com os trabalhos desenvolvido por Cabral (2003) para o reservatório de Barra Bonita.

Montanher e Souza Filho (2010) constataram que a formação do reservatório de Porto Primavera cortou o suprimento de sedimentos do canal do rio Paraná. Os dados de concentração de

sólidos em suspensão na seção de Porto São José no final da década de 1980 era de 24,0 mg/L, com valores superiores a 30 mg/L em período de estiagem e valores próximos a 10 mg/L em períodos de cheia. No período entre 1993 e 1995, após o desvio da primeira fase de construção do reservatório, os valores médios anuais foram reduzidos para 14,75 mg/L e os valores máximos passaram a ocorrer durante os períodos de cheia. No ano 2000, após a formação do reservatório, a concentração média foi reduzida para 10,8 mg/L, com máximo no período de cheia. Entre 2005 e 2006 os valores de concentração foram inferiores a 1 mg/L.

O total de sólidos dissolvido (Figuras 4 e 5) variaram entre 5 a 15 mg/L no período seco e de 5 a 20 mg/L no período úmido. Desse modo, pode-se associar a variação do TDS ao índice de precipitação sobre o reservatório, pois no período úmido esse índice é elevado, chegando a chover 300mm no mês de janeiro, enquanto que em julho o índice varia de 0 a 10 mm.

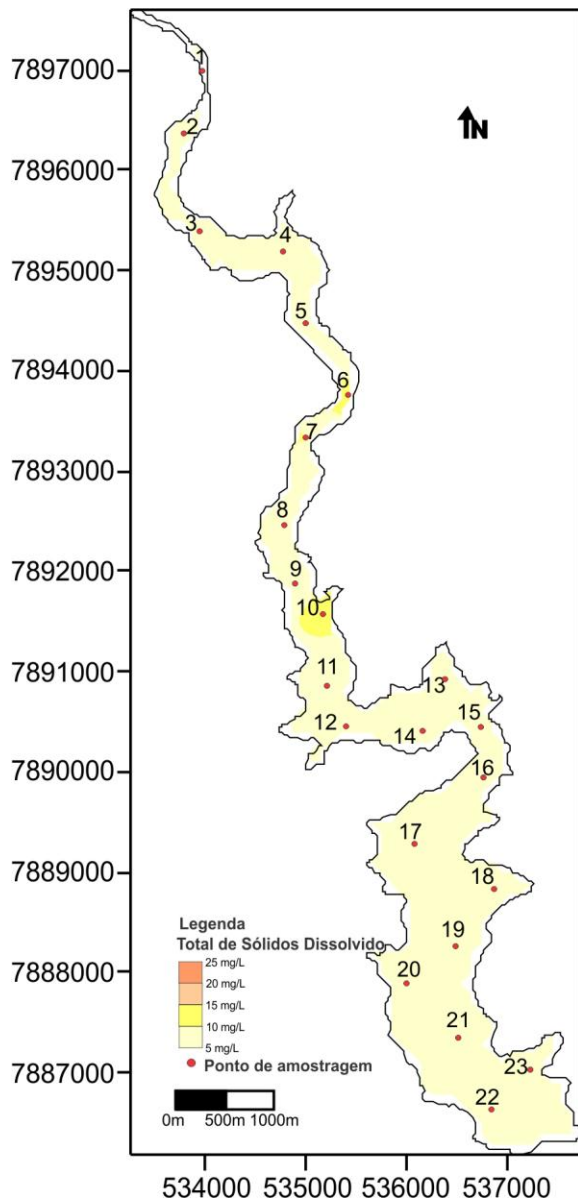


Figura 4 – Distribuições dos valores da TDS no lago da UHE FOZ – Período seco de 2012

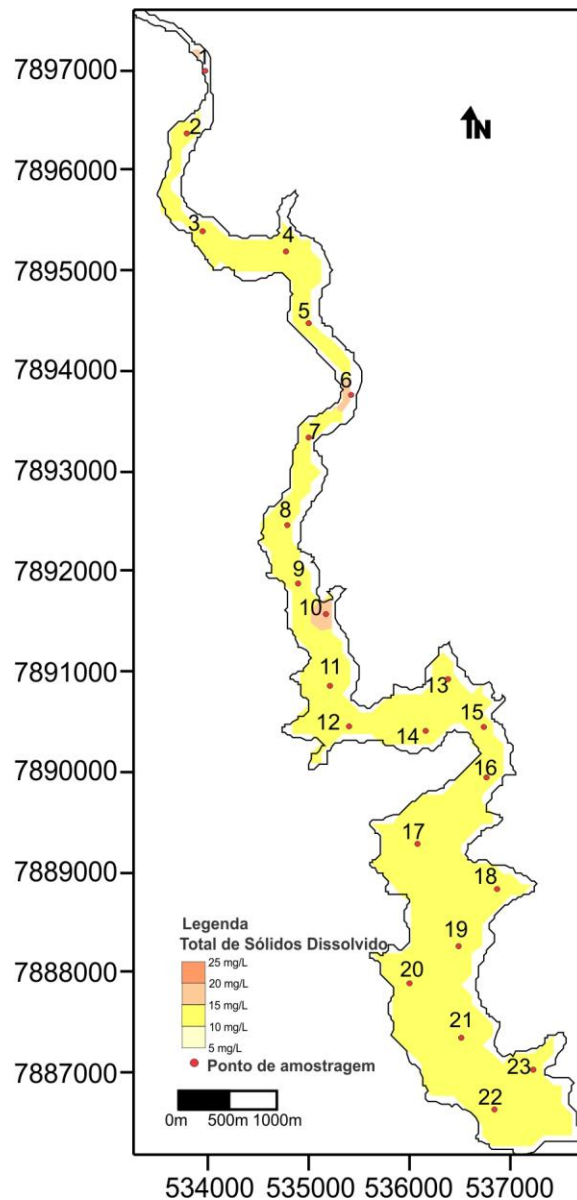


Figura 5 – Distribuições dos valores da TDS no lago da UHE FOZ – Período úmido de 2013

Segundo Tundisi e Matsumura Tundisi (2008), os íons dissolvidos e as substâncias orgânicas auxiliam na regulação dos processos fisiológicos dos organismos biológicos, já os gases dissolvidos na água, o oxigênio e o dióxido de carbono, são fundamentais para os processos de produção de matéria orgânica pelos produtores primários (fotossíntese) e a respiração de todos os organismos.

De acordo com a Resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005, que determina o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano, a concentração de sólidos dissolvidos total deve ficar abaixo de 500 mg/L, para corpos de água nas classe 1, 2 e 3. Todo o corpo d'água do reservatório em ambos os períodos apresentavam-se dentro da faixa estabelecida.

A transparência da água (Figuras 6 e 7) evidencia diferenças entre os valores de 2,0 a 4,0 m no período seco e 0,1m a 1 m no período úmido

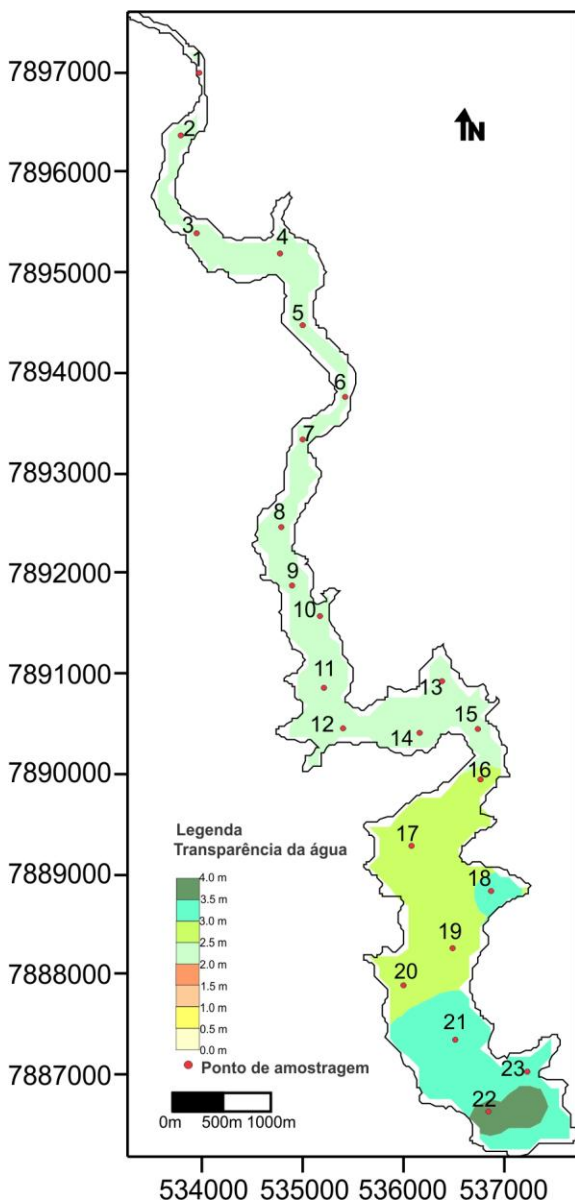


Figura 6 – Distribuições dos valores de SEC no lago da UHE FOZ – Período seco de 2012

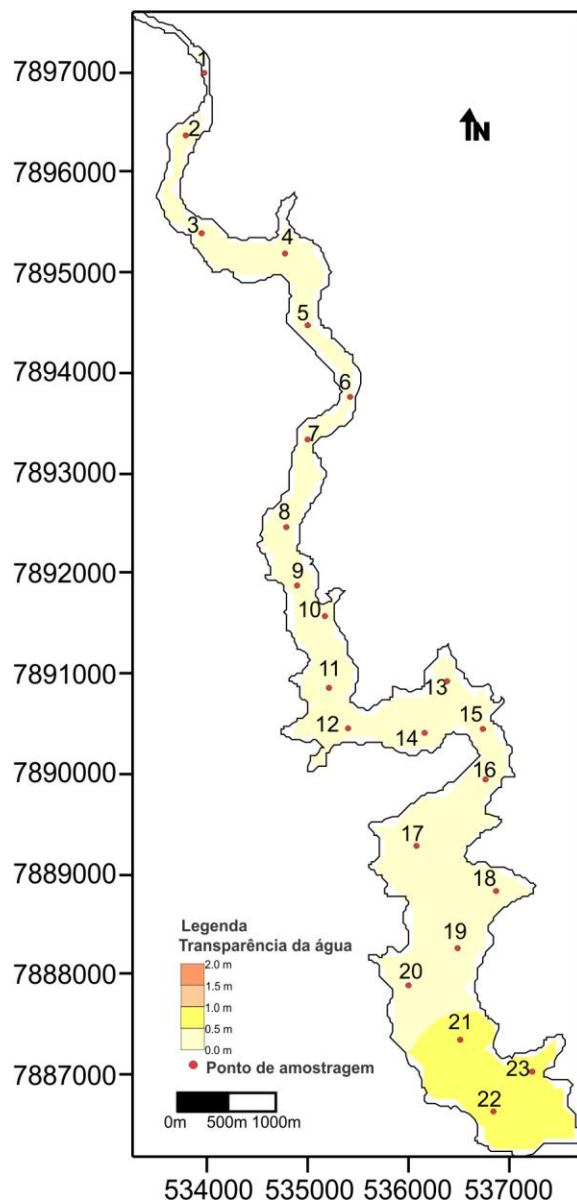


Figura 7 – Distribuições dos valores de SEC no lago da UHE FOZ – Período úmido de 2013

Nos dois períodos, os valores mínimos são encontrados na entrada do rio no reservatório e se ampliam até próximo a barragem com os valores máximos. No entanto, a maior amplitude da transparência é verificada no período seco, devido aos maiores e diferentes tempos de retenção das águas dentro do espelho da água.

Outro fator que influencia na transparência da água e a turbidez, pois além de materiais inorgânicos, a água também pode conter materiais orgânicos e a presença dessas substâncias provoca a dispersão e a absorção da luz, de tal maneira que esta dispersão compõe um parâmetro adotado nas atividades de controle de poluição da água, e de verificação do parâmetro físico nas águas consideradas potáveis. Quanto maior a turbidez, menor será a absorção de luz e transparência da água.

Nas pesquisas realizadas por Brito *et al.* (2011) para os reservatórios de Furnas e Três Marias, a transparência da água foi superior durante o período de seca em relação ao período úmido. Para o reservatório de Três Marias a transparência média para o período seco foi de 3,5 m no ano de 2006 e 3,96 m no ano de 2007. Para o reservatório de Furnas a transparência média para o período seco foi de 5,4 m no ano de 2006 e 5,5 m no ano de 2007. A diferença entre os dados da transparência dos reservatórios de Furnas e Foz deve-se ao maior volume d'água e tempo de residência da água do primeiro.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela análise espacial dos dados avaliados podemos concluir que o resultado da metodologia utilizada para calcular o total de sólidos dissolvido e concentração de sólidos em suspensão tem boa relação com os dados de transparência da água. No entanto, o dado de transparência da água foi a variável que melhor permitiu a identificação das zonas longitudinais do reservatório nos períodos seco e chuvoso.

Foi verificada uma relação entre os dados de CSS e SEC, principalmente no período úmido, quando nas áreas mais próximas da barragem, foram encontrados os menores índices de sólidos suspenso e maior transparência Secchi.

Para o reservatório pode-se afirmar que as concentrações de sólidos dissolvidos, concentração de sólidos em suspensão e a transparência da água variaram de acordo com a influência das descargas de águas vindas dos principais afluentes, devido a precipitação pluviométrica (intensidade, duração e frequência) e os diferentes usos da terra (áreas com vegetação natural e áreas antrópicas).

5 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e FAPEG pelo apoio financeiro, Processo 564525/2010-3, Rede Pró-Centro-Oeste.

6 – REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AWWA; WEF (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 20. ed. Washington: APHA. 1085 p.

BRITO, S.L.; BARBOSA, P.M.M.; COELHO, R.P. (2011). Zooplankton as an indicator of trophic conditions in two large reservoirs in Brazil. *Lakes & Reservoirs: Research and Management*, v. 16, p. 253–264.

- CABRAL, J.B.P. (2003). Utilização de técnicas de segmentação e correlação de Spearman em imagens TM para o estudo da concentração de sedimentos em suspensão no reservatório de Barra Bonita – São Paulo-Brasil. *Geofocus*, N. 3, p. 235-267.
- CABRAL, J.B.P.; FERNANDES, L.A.; BECEGATO, V.A.; SILVA, S.A. (2009). Concentração de Sedimentos Suspensão: Reservatório de Cachoeira Dourada – GO/MG, Brasil. *Mercator*, N. 16, p. 233-253.
- CONAMA. (2005) Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução nº 357 de 17 de março de 2005*. Brasília.
- EIBH (2005) – *Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas da região do Sudoeste Goiano*. 150p.
- ESTEVES, F. (1998) de A. *Fundamentos de limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 548p.
- MONTANHER, O.C.; SOUZA FILHO, E.E.(2010) *Avaliação da alteração da concentração de sedimentos em suspensão em eventos de cheia do rio Paraná: O uso de imagens orbitais para avaliação de impactos provocados pela barragem de Porto Primavera*. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, p. 164-177.
- TUNDISI, J.G; MATSUMURA TUNDISI, T. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de textos, 2008. 630 p.
- WETZEL, R.G.; LIKENS, G.E.(1991). *Limnological analyses*. 2 ed. New York: Springer- Verlag. 391 p.