

TÍTULO: O USO DA TURBIDEZ COMO PARÂMETRO DE MONITORAMENTO DE ATIVIDADES DE DRAGAGEM NA BAIXADA SANTISTA, SÃO PAULO

TEMA: Ecossistemas costeiros, estudos multidisciplinares e mudanças ambientais;

AUTORES: Sylvia Niemeyer Pinheiro Lima; Mariana Beraldo Masutti, Cristina Gonçalves, Patrícia Ferreira Silvério

FORMA DE APRESENTAÇÃO: Pôster

RESUMO:

Em uma atividade de dragagem a ressuspensão de sedimentos pode corresponder a um aspecto ambiental que gera impactos na qualidade da água ou no leito de áreas adjacentes pelo transporte e deposição destes sedimentos devido a solubilização de possíveis contaminantes associados às partículas de sedimentos e a transferência e deposição para áreas sensíveis provocando efeitos físicos por conta do soterramento de organismos e químicos, no caso de sedimentos contaminados. Para monitorar esta perda de material durante atividades de dragagem é freqüente a utilização de medidas de turbidez para, indiretamente, avaliar a ressuspensão de sedimentos. A turbidez é definida como a expressão da propriedade óptica de uma amostra que provoca a dispersão ou absorção da luz ao invés de transmiti-la em linha reta (Vanous, 1978). Este parâmetro pode ser monitorado com turbidímetros que podem realizar várias medidas por hora, armazenar dados ou até mesmo enviá-los em tempo real, o que confere uma vantagem para o monitoramento devido a rapidez e versatilidade, sem a necessidade de coleta de amostras e análises laboratoriais. No entanto, medidas de turbidez são influenciadas pela granulometria do sedimento em suspensão, composição, densidade, índice de refração das partículas e o número de partículas na solução (Barnard, 1978); material em suspensão e matéria coloidal como argila, silte e matéria orgânica e inorgânica muito fina, além do plâncton e outros organismos microscópicos ou substâncias dissolvidas que conferem cor, como os ácidos húmicos (Thackston, & Palermo, 2000). A turbidez não mede diretamente a ressuspensão de sedimentos durante obras de dragagem, sendo os sólidos totais em suspensão (STS) o parâmetro mais apropriado. STS é o termo aplicado para o material residual após evaporação de uma amostra e sua subsequente secagem em forno, incluindo a porção de sólidos retida por um filtro e a porção que passa através deste filtro (APHA, 1998). STS é um parâmetro medido em massa e a correlação de unidades de turbidez com STS compara medidas ópticas com medidas de massa (Hach, 1979). Esta correlação é válida apenas quando estabelecida para um local com características relativamente homogêneas pois, mesmo concentrações iguais de STS podem produzir leituras de turbidez diferentes se a composição destes sólidos conter diferentes frações de compostos que podem conferir cor à amostra, como clorofila e substâncias húmicas. Earhart (1984) propõe um método para estabelecer curvas de correlação entre STS e turbidez para sedimentos de áreas que serão dragadas. Segundo o autor, sedimentos de diferentes locais geram curvas com inclinações diferentes. Este método resume-se em coletar água e sedimentos do local que será dragado e, em laboratório, realizar uma mistura de proporções conhecidas, realizar uma série de diluições e medir a concentração de STS e turbidez em alíquotas cada vez mais diluídas da mistura. Os resultados são representados graficamente com a concentração de STS (mg/L) no eixo y e as leituras de turbidez em NTU no eixo x. Traçada a curva de correlação dentro de um limite confiança de 95%, é possível, com a equação da reta, estabelecer a correspondência entre as leituras de turbidez e a concentração de STS para aquele determinado tipo de sedimento. Este método baseia-se nos mesmos conceitos e princípios do Método Hach 8366. Com a intenção de um monitoramento em tempo real ou pelo menos contínuo das operações de dragagem realizadas em 2007 e 2008 no Canal de Piaçaguera em Cubatão, SP; a turbidez foi o parâmetro selecionado para indiretamente avaliar a concentração de STS transferida e transportada para a coluna d'água. Previamente ao início das atividades de dragagem foram coletadas amostras de água para a análise de STS e turbidez em 7 pontos, 3 profundidades em cada ponto, 2 coletas diárias (uma no pico de maré baixa e outro no pico da maré alta) e em 2 períodos: maré de quadratura e maré de sizígia, totalizando 84 amostras. A concentração média de STS encontrada foi de 12,53 mg/L (+ ou - 5,48 mg/L) e de turbidez, média de 3,02 NTU(+ ou - 2,61 NTU). O coeficiente de correlação (r) entre estas duas variáveis foi de apenas 0,12. Em setembro de 2006 foi coletada uma amostra composta de sedimentos de 5 pontos no Canal de Piaçaguera além de água superficial do local para a realização do ensaio em laboratório que geraria a curva de correlação segundo Earhart (1984). A partir da curva resultante deste ensaio derivou-se a seguinte equação de reta:

IV SB



IV SIMPÓSIO
BRASILEIRO DE
OCEANOGRAFIA

$STS(\text{mg/L})=418,92+1,67 \times \text{turbidez (em NTU)}$. O ensaio foi realizado para 50 diluições com uma correlação entre os parâmetros de $r=0,99$. Com esta curva é possível estimar a concentração de STS a partir das leituras de turbidez utilizando a equação da reta ou graficamente. Se durante o monitoramento da atividade também forem realizadas amostragens de água para quantificar a concentração de STS e medir a turbidez destas amostras, é possível plotar o par de dados nesta curva e observar se este ponto coincide ou não com a curva de correlação dentro do limite de 95%. Caso este ponto não coincida, provavelmente os sólidos em suspensão quantificados não são provenientes da área de dragagem e sim de uma área externa com sedimentos de características diferentes. Desta forma, este tipo de curva, por ser específica para o sedimento que será dragado, serve como uma identidade destes sedimentos (Earhart, 1984). No caso da curva gerada com os sedimentos do Canal de Piaçaguera, a equação da reta correspondente mostrou que seria necessário um aumento da leitura de turbidez da ordem de 100 vezes, acima dos valores basais verificados, para ocorrer um aumento de apenas 40% da concentração de STS na coluna d'água, também acima dos valores basais. A curva de correlação entre turbidez e STS específica para a região do Canal de Piaçaguera indicou que dificilmente a turbidez poderia ser utilizada como medida indireta da concentração de STS para o monitoramento das dragagens, uma vez que esta correlação é positiva e linear a partir de valores muito mais altos que os valores basais.