

CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS DE FUNDO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUBATÃO DO NORTE, SC

Haak, L. (UFPR) ; Oliveira, F.A. (UFPR)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é caracterizar os sedimentos no leito dos principais rios da Bacia Hidrográfica do rio Cubatão do Norte por meio da análise de sua distribuição espacial e de suas características granulométricas. Situada na região nordeste de Santa Catarina a bacia comporta três ambientes distintos: a planície costeira, as escarpas da Serra do Mar e o Planalto Atlântico. A variação topográfica está relacionada diretamente com a competência dos rios e os depósitos de sedimentos.

PALAVRAS CHAVES

Sedimentos de fundo; Distribuição granulométrica; Rio Cubatão

ABSTRACT

The objective of this study is to characterize the bed sediments of the Cubatão do Norte River Basin by analyzing its spatial distribution and textural characteristics. Located in the northeastern state of Santa Catarina, the basin includes three distinct environments: the coastal plain, the slopes of the Serra do Mar and the Atlantic plateau. The topographic variation is directly related to the competence of the river and sediment deposits.

KEYWORDS

Bed sediments; Textural characteristics; Cubatão river

INTRODUÇÃO

O estudo das características físicas de uma bacia hidrográfica permite melhor compreensão do funcionamento deste sistema natural, assim como a identificação de ações antropogênicas que possam afetar o seu equilíbrio. As paisagens são moldadas por processos que produzem, transportam e depositam sedimentos. Informações sobre como os sedimentos foram produzidos e modificados são dadas em distribuições de tamanho de grão, que evoluem após a produção de sedimentos através da mistura de diferentes fontes, redução de tamanho por ataque físico e químico, e triagem durante o transporte e deposição. A compreensão de como as distribuições de tamanho evoluem, é central para os problemas em sistemas fluviais, eólicos, costeiros e sistemas submarinos (GRABOWSKI; DROPO; WHARTON, 2011). A distribuição de sedimentos em uma bacia é muito variável ao longo de seu perfil longitudinal. Esta variação ocorre em função de tipos de rochas e solos, da cobertura vegetal, das declividades, da compartimentação topográfica, do regime de chuvas, entre outros. A compreensão do processo erosivo-sedimentológico é complexa, pois envolve vários fatores de ordem física, meteorológica e antrópica (CARVALHO, 1994). A bacia hidrográfica em estudo apresenta uma grande variação de relevo e diferenciação de ambientes que fazem com que apresente características muito distintas em seu interior. O objetivo deste estudo é caracterizar os sedimentos de tamanho inferior a grânulos do leito dos principais rios da Bacia Hidrográfica do rio Cubatão do Norte (BHRCN) por meio da análise de sua distribuição espacial e de suas características granulométricas. Situada na região nordeste do Estado de Santa Catarina a bacia hidrográfica do rio Cubatão do Norte apresenta uma área de 492 km², está compreendida entre as coordenadas UTM 680000/7122290 e 724010/7091990 e comporta três ambientes distintos: a planície costeira, as escarpas da Serra do Mar e o planalto atlântico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada coleta de amostras de sedimentos em 20 pontos distribuídos no rio Cubatão e em seus principais afluentes (Figura 1). Os pontos de coleta foram definidos seguindo critérios de

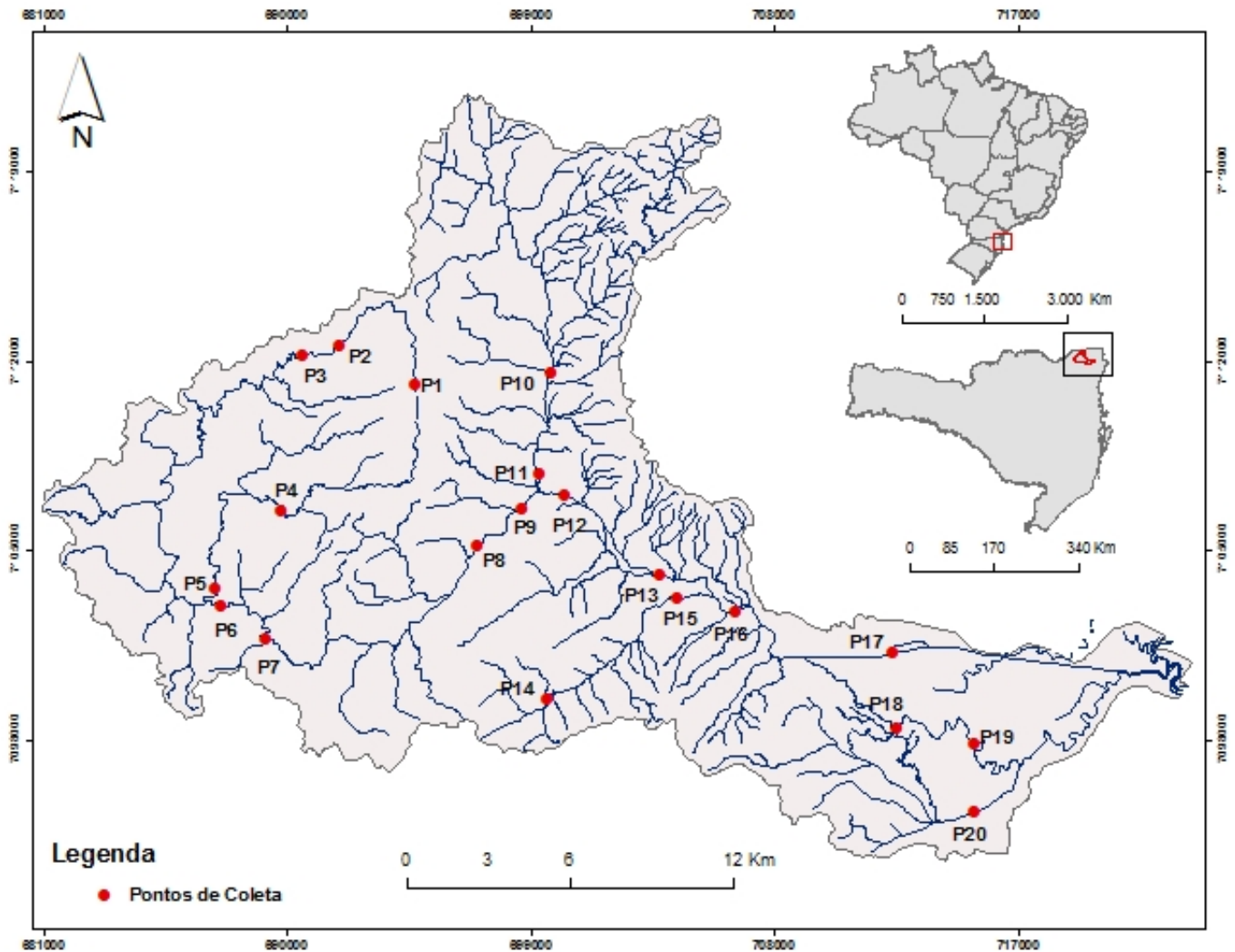
acessibilidade, configuração do leito fluvial e compartimentação do relevo. Os depósitos estavam em grande parte localizados após obstáculos no leito do rio, como matacões e troncos. Batalla et al (2010) utilizam o termo 'patch' para se referir aos sedimentos de textura fina acumulados atrás desses obstáculos ao longo do leito de um rio. Segundo os autores, patches são as principais fontes de sedimentos transportados durante as fases iniciais de eventos de fluxo pequenos e freqüentes, chegando a cobrir entre 10% a 20% da superfície do leito em alguns casos. A coleta de material do leito para a caracterização da granulometria foi realizada com um amostrador US-BMH-53 modificado, tipo pistão manual de penetração vertical, construído em PVC. As amostras foram inicialmente secas em temperatura ambiente por 30 dias e depois em estufa por 2 horas a 50°C. Em seguida as amostras foram quarteadas com o método de quarteamento Jhones até a obtenção de 200 gramas. O método de peneiramento integrado ocorreu de duas formas: primeiro as amostras de 200 gramas foram peneiradas a úmido com as aberturas de 2,36; 1,18; 0,355 e 0,180 mm e secas em estufa a 70°C por 15 horas. As amostras inferiores a 0,180 mm foram analisadas pelo granulômetro a laser Cilas 1064. Foi adotada a escala de Wentworth para classificar as frações em grânulo, areia grossa, areia média, areia fina, e silte e argila (Suguio, 1973). Os resultados foram transferidos para planilha "Excel" para análises estatísticas. Os mapas de localização e distribuição granulométrica dos sedimentos ao longo da bacia hidrográfica foram produzidos no software ArcGis 9.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A formação de sedimentos, seu transporte e deposição são complexos, entretanto pode-se destacar a interação dos fatores tectônicos, meteorológicos e hidráulicos como os mais importantes para compreensão do ciclo sedimentar. A deposição, bem como o transporte sedimentar, são governados basicamente pela relação velocidade de assentamento de partículas e movimento do fluido. A massa, volume e forma de um determinado grão e o nível de energia presentes no mesmo determinam o estado de estar em transporte ou em repouso (depositado). Em regime de baixas velocidades as partículas mais grossas, como pedregulho, deixam de se mover, aumentando a quantidade de material das frações areias em movimento (CARVALHO, 2000; CHRISTOFOLETTI, 1981) Há um número de circunstâncias diferentes que levam à deposição. Estas incluem: reduções na descarga de fluxo ao longo dos rios; diminuições no gradiente topográfico que podem ser localizadas, ou envolvem uma redução gradual ao longo de um comprimento de canal e causam uma redução na velocidade média do escoamento e da energia do rio; o aumento da área transversal que promove um aumento da resistência ao fluxo; o aumento do limiar de resistência muitas vezes associados com a vegetação (CHARLTON, 2008). As partículas de granulometria reduzida (silte e argila) constituem a carga de sedimentos em suspensão e são carreadas em velocidade próxima à do fluxo hídrico. As partículas de granulometria maior, como areia e cascalhos, rolam, deslizam e saltam ao longo do leito dos rios e formam sua carga de fundo, movimentando-se geralmente em momentos em que a velocidade da corrente se intensifica. As amostras foram coletadas em diferentes pontos na BHRCN localizados em áreas com diferentes características tanto em relação a sua geologia, geomorfologia, vegetação e topografia (Figura 1). Os resultados obtidos indicam variações na distribuição granulométrica dos sedimentos entre os diferentes pontos (Figura 2). Fatores como topografia e competência do fluxo do rio são fundamentais para o transporte ou depósito de sedimentos. Os locais com predomínio de grânulos, como nos pontos 2, 6, 9, 11 e 17, são ambientes onde a velocidade do fluxo é maior e próximos a setores com significativo desnível topográfico, o que possibilita a movimentação desses grãos maiores. A fração areia grossa predomina nos pontos 4 e 14, trechos com um fluxo intenso e pequena inclinação. No ponto 14, além do predomínio de areia grossa, encontra-se uma porção significativa de silte e argila, discrepância essa possivelmente associada ao fato de se tratar de um ambiente com pequenos patamares que apresentam desníveis topográficos, o que possibilita um aumento da velocidade de fluxo no centro do leito, sendo também um ambiente propício para depósito de sedimentos finos nas proximidades das margens fluviais, justificando assim uma presença significativa de silte e argila. A fração areia média é a mais encontrada ao longo do percurso do rio. As características topográficas e do leito são favoráveis para tais depósitos. Nestes pontos verifica-se um fluxo médio que se acentua em momentos de intensa precipitação. Vários são os pontos que ocorre esta fração, mas aqueles que mais se destacam são os pontos 1, 3, 5, 10, 13, 15, 16, 18, 19 e 20 (figura 2). A areia

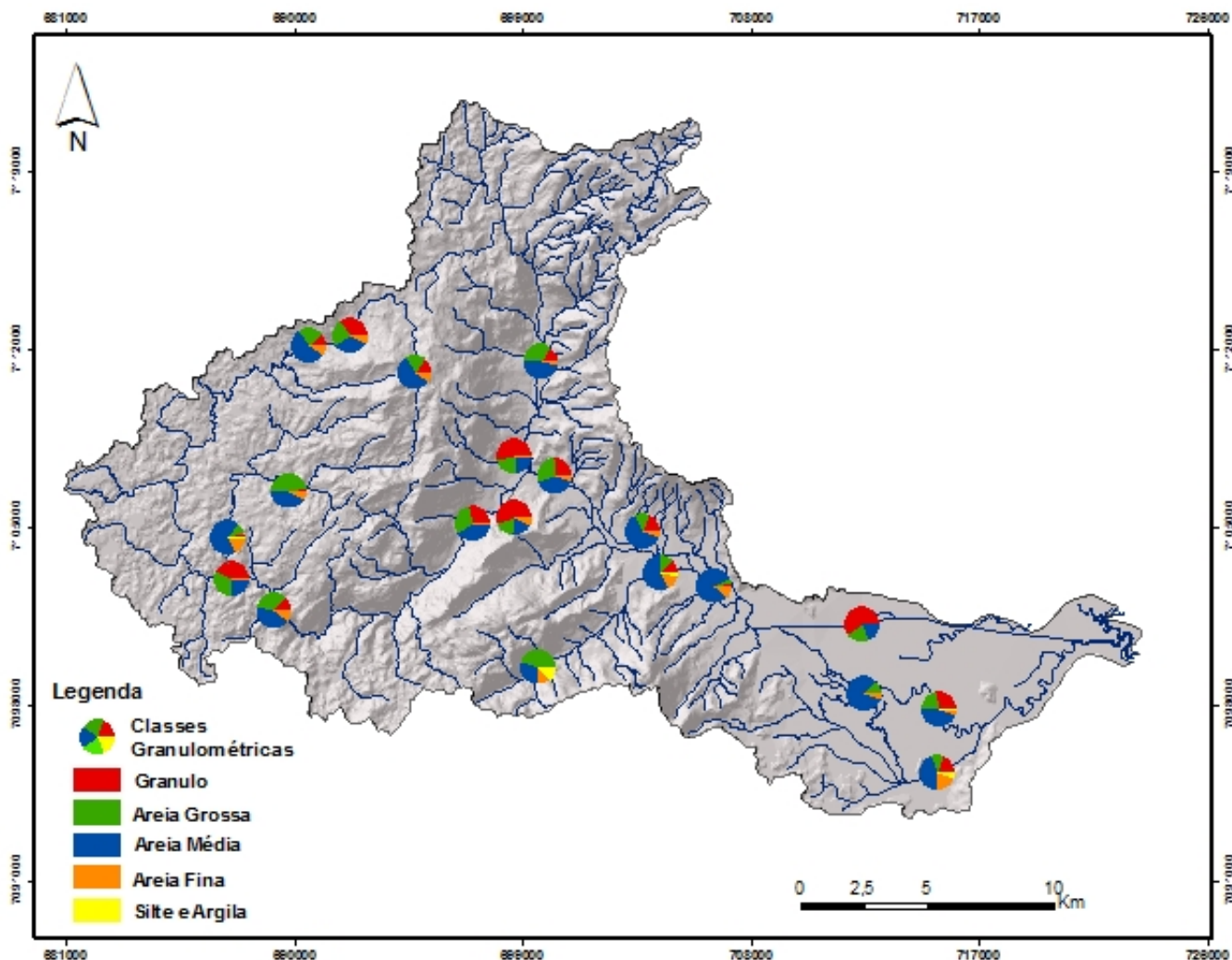
fina é pouco encontrada na espacialização dos resultados, em alguns locais, como os pontos 1, 3, 7, 9, 14, 15, 16 e 20, ocorrem em pequena proporção. As frações de silte e argila são encontradas principalmente nos pontos 14 e 20. O ponto 20 está localizado em um afluente do rio Cubatão, localizado em ambiente de planície costeira, que apresenta pequeno fluxo e está em uma área com grande interferência antrópica, ocorrendo desta forma um maior acúmulo de sedimentos finos.

Figura 1



Localização da área de estudo e dos pontos de coletas das amostras. Fonte: Os Autores, 2012

Figura 2



Distribuição granulométrica dos sedimentos na BHRCN. Fonte: Os Autores, 2012

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados indicam um predomínio de areia média, areia grossa e granulos nos leitos fluviais amostrados, indicando que o rio Cubatão apresenta um aumento de competência ao longo do seu percurso, que pode estar associado à amplitude altimétrica de 1.100m. Os locais onde ocorrem frações maiores estão localizados em ambientes após declives acentuados, o que aumenta a velocidade do fluxo fazendo com que essas frações sejam transportadas. Foram encontrados poucos depósitos de frações como silte e argila, transportadas em suspensão, e depositadas em ambientes em que o fluxo apresenta menor intensidade. Constatou-se que a variação topográfica está relacionada diretamente com a competência dos rios e os depósitos de sedimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Laboratório de Análise de Minerais e Rochas - LAMIR da Universidade Federal do Paraná - UFPR, à CAPES e ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Paraná - UFPR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BATALLA, et al. Incipient Bed-Material Motion in a Gravel-Bed River: Field Observations and Measurements. U.s. Geological Survey Scientific Investigations Report, n. 5091, p.1-15, 2010.

CARVALHO, N.O. Hidrossedimentologia Prática. CPRM - Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais, Rio de Janeiro, RJ, 1994.

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JR., N.O; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F.W. Guia de Práticas Sedimentométricas. Brasília, Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

CHARLTON, R. Fundamentals of fluvial Geomorphology. New York: Routledge, 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. São Paulo, Edgard Blucher, 1981.

GRABOWSKI, Robert. C.; DROPPA, Ian G.; WHARTON, Geraldene. Erodibility of cohesive sediment: The importance of sediment properties. Earth-science Reviews, n. 105, p.101-120, 2011.

SUGUIO, K. Introdução à Sedimentologia. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1973.