

PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS SUSPENSOS NA BACIA DO RIO PARAÍBA-PB

Xavier, R.A.¹; Dornellas, P.C.²; Maciel, J.S.³; do Bú, J.C.⁴;

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA *Email*:xavierra@uol.com.br;

²UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA *Email*:p.dornellas@uol.com.br;

³UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA *Email*:jadson20@r7.com;

⁴UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA *Email*:cicerojose1977@hotmail.com;

RESUMO:

O objetivo deste trabalho foi caracterizar o regime hidrossedimentológico do Rio Paraíba. Foram utilizados dados disponíveis no site da ANA, e realizados tratamentos estatísticos. As maiores vazões foram nas décadas de 70 e 80, enquanto a de 90 apresentou baixos valores. A produção de sedimento suspenso no médio curso foi em média de 9,846 t/km².ano-1, enquanto no baixo foi de 1,765 t/km².ano-1. Estes dados confirmaram a forte influência dos açudes no regime hidrossedimentológico da bacia.

PALAVRAS

regime fluvial; sedimentos; rio

CHAVES:

Paraíba-PB

ABSTRACT:

The objective of this study was to characterize hydrosedimentological pattern of Paraíba river. We used data available on the ANA website, and performed statistical analyzes. The higher flow river were in the 70 and 80, while 90 showed low values. The production of suspended sediment in medium course was 9,846 t/km².ano-1, while the lower was 1,765 t/km².ano-1. These data confirm the strong influence of the dams in the basin hydrosedimentological scheme.

KEYWORDS:

fluvial system; sediments; Paraíba river

INTRODUÇÃO:

A bacia do rio Paraíba, possui uma área de 20.071,83 km² representando 32% da área do Estado da Paraíba. A bacia drena total ou parcialmente territórios de 85 municípios, com uma população total de cerca de 1.900.000 habitantes (GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA/SECTMA, 2006), o que representa 53% de toda população do Estado da Paraíba. De acordo com Andrade (1997), o rio Paraíba do Norte é o mais extenso dos rios que drenam o Planalto da Borborema oriental, apresentando o mais expressivo dos ciclos de aplainamentos terciários do maciço, a partir da costa oriental, drenando cerca de 70% na região semi-árida. De acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2009), a bacia do rio Paraíba apresenta uma capacidade de armazenamento hídrico de mais de um bilhão de m³, com a presença de vários e

importantes açudes, como o Epitácio Pessoa, no município de Boqueirão, com capacidade de 411.000.000 m³ e o Acauã, no município de Itatuba, com capacidade de 253.000.000 m³, ambos abastecendo permanentemente inúmeros municípios paraibanos e ainda outros de forma emergencial em épocas de “crise”. Os grandes açudes assim como os inúmeros pequenos e médios açudes contidos na bacia também são de vital importância à regularização das vazões do rio Paraíba que assumiam cotas extraordinária causando inundações e destruição no baixo curso da bacia (SILVA, 2003), eventos que assolaram o baixo curso e causaram grande destruição principalmente na zona canavieira do estado (ANDRADE,1997). Diante da grande importância hídrica da bacia do rio Paraíba, o presente trabalho tem como objetivo geral avaliar o comportamento hidrológico (vazão) e sedimentológico (carga de sedimentos em suspensão), no espaço e no tempo, da bacia do rio Paraíba.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

A análise espaço-temporal do regime hidrossedimentológico foi realizada a partir de dados disponíveis no site da ANA, através do sistema de informações hidrológicas (HIDROWEB). Os dados das estações são os seguintes: no médio curso, estação Bodocongó situada no município de boqueirão, com área de drenagem de 13.700 km² e dados de 1981 a 2008; no baixo curso, estação Ponte da Batalha situada no município de Cruz do Espírito Santo, com área de drenagem de 19.000 km² e dados de 1981 a 2011. Os valores de descarga sólida em suspensão (Q_{ss}) foram determinados pelo somatório do produto entre a concentração de sedimento suspenso (C_{ss}) e a respectiva descarga líquida (Q_l) de cada vertical, na forma da expressão proposta por Melo et al (2008). Na qual foi utilizado a equação $Q_{ss} = \sum(C_{ss} \cdot Q_{li})$. 0, 0864 em que: QSS = Descarga Sólida em Suspensão (t dia-1); i C_{ss} = Concentração de Sedimento em Suspensão da vertical (mg l-1) e Q_{li} = Descarga Líquida da respectiva vertical (m³ s-1). A produção de sedimento suspenso (Y) foi obtida pela seguinte expressão: $Y_{ss} = (Q_{ss} \cdot X) / \text{área}$, em que Y = produção de sedimento suspenso em (mg .Km-2 ano-1) ou em (Mg ha-1 ano-1), Q_{ss} = descarga sólida média de sedimento suspenso em (Mg dia-1), X = número de dias ano em que houve escoamento superficial no médio curso do rio Paraíba baseado nos dados referentes a vazão e chuva da mesma estação , e A = área em (Km²).

RESULTADOS

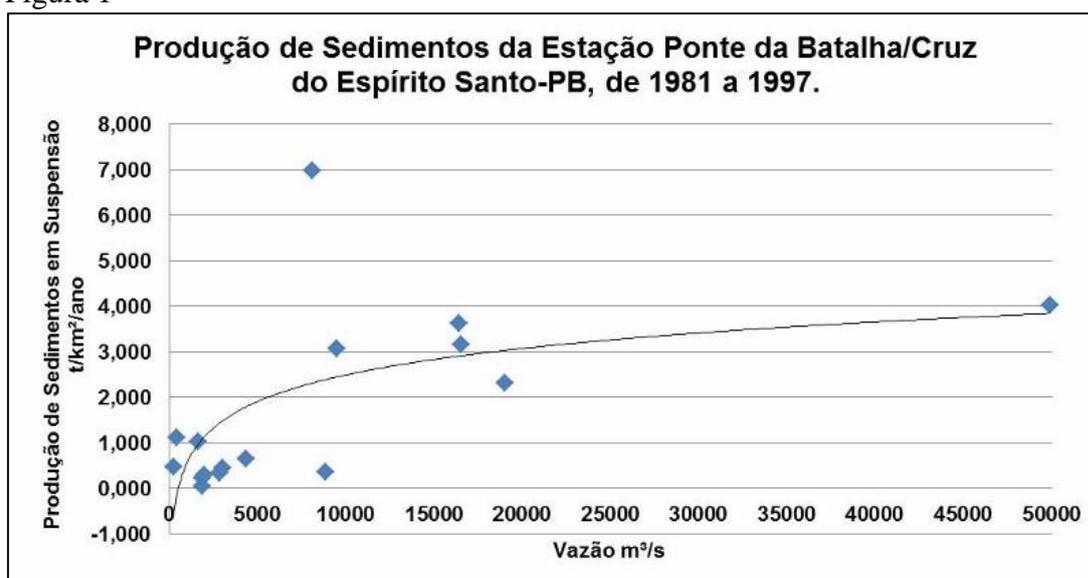
E

DISCUSSÃO:

Com dados obtidos através do sistema HIDROWEB (ANA), observou-se que na década de 1980, devido ao período chuvoso, o rio Paraíba em seu médio curso, não secou totalmente em nenhuma época do ano, o mesmo ocorreu até o final da década de 1990 que por conta do lençol freático ter sido carregado o rio conseguiu manter- se com vazões diminutas comparadas a década passada. No ano de 1997 ele ficou quase um mês durante o ano sem fluxo, todavia no ano de 1998 o rio caracterizou- se sem vazão por 150 dias durante todo o ano chegando a um pico de 230 dias sem vazão em 1999 depois disso esse valor caiu e manteve-se em uma média de 156 dias sem vazão nos meses subsequentes. A partir de 2003 houve uma queda e nos anos seguintes uma gradativa elevação com oscilações anuais repentinas. No período supracitado a média encontrada de concentração de material em suspensão foi de 52,21 mg/l sendo que o máximo valor foi encontrado em Março de 1981 com um total de 473,6 mg/l e o valor mínimo da série encontrado em julho de 1986 com 0,62 mg/l. A descarga sólida apresentou uma média de 405,93 t/dia com um pico máximo de 14956,70 t/dia em 17/04/1985, seguido de 1383,06 t/dia em 19/03/1981 e 1000,29 t/dia em 14/04/1984. A produção de sedimento suspenso (Y_{ss}) no médio curso do rio Paraíba foi em média de 9,846 t/km².ano-1, sendo que, o ano de 1985 apresentou um pico de 3761,14 t/km².ano-1 influenciado pelas grandes chuvas registradas

neste ano, porém durante todo o restante do período este valor não ultrapassou a marca de 426,25 t/km².ano-1 sendo que houveram valores mínimos de 0,2 t/km².ano-1. Comparando esses valores com a bacia do rio Jacu, também em uma área semiárida, estudada por Melo et al. (2008), demonstra que o rio Paraíba libera grandes taxas de sedimento, pois a bacia do rio Jacu-PE libera 431,9 t/km²/ano-1. Este valor aproxima-se a muitos encontrados no médio curso do rio Paraíba sendo que boa parte dos sedimentos já teriam sido barrados pelos diversos reservatórios de água superficial no alto curso e na sub-bacia do Taperoá o que demonstra o grau de vulnerabilidade das encostas e áreas próximas ao rio aliado as práticas agrícolas, desmatamento e a ação das chuvas torrenciais típicas de área semiáridas. No baixo curso, a estação analisada foi Ponte da Batalha, instalada no município de Cruz do Espírito Santo. O ano de 1985 foi o de maior vazão de toda série histórica, com um acumulado anual de 49.917 m³/s, com o ano de 1974 registrando o segundo maior índice acumulado da série 30.154 m³/s. Já o ano de 1993, foi o que registrou o menor acumulado anual da série com apenas 271 m³/s. Se levarmos em consideração os maiores índices pluviométricos da série, o maior pico de vazão deveria ter sido registrado em 1975 que teve um acumulado anual de 2.777,7 mm, enquanto a vazão foi de apenas 11.845 m³/s, bem abaixo da vazão registrada em 1985 que foi de 49.917 m³/s e um índice pluviométrico de apenas 1.283,7 mm, menos da metade do que foi registrado em 1975. Portanto tomando como parâmetro 1975 e 1985, podemos considerar que, os açudes de Epitácio Pessoa e Acauã exercem uma forte influência na dinâmica fluvial do Rio Paraíba em seu baixo curso. Após a construção dessas e outras barragens, os grandes picos de vazão a jusante das referidas barragens, como os que foram relatados por Andrade (1997), nos anos de 1641, 1698, 1713, 1728, 1731, 1780, 1789, 1919, 1924 e 1947, diminuíram consideravelmente (Xavier et. al. 2012). Em relação a produção de sedimentos, os anos que tiveram os maiores valores foram 1988 (6,985 t/km²/ano-1), 1985 (4,027 t/km²/ano-1), 1984 (3,630 t/km²/ano-1), 1981 (3,172 t/km²/ano-1) e 1989 (3,064 t/km/ano-1). Todos os anos analisados estão compatíveis com os níveis de vazão exceto o ano de 1988 que, se diferenciou dos demais, tornando a curva-chave em uma ferramenta importante para medir a taxa de sedimentos em suspensão da bacia (figura 1).

Figura 1



Produção de Sedimentos em Suspensão. Estação Ponte da Batalha, em Cruz do Espírito Santo-PB de 1981 a 1997.

CONSIDERAÇÕES

O Rio Paraíba responde rapidamente às fortes chuvas, devido ao predomínio do escoamento superficial na bacia, o que produz hidrogramas de vazão com “picos”. As distribuições de dados são assimétricas e com desvios padrões superiores à média, indicando alta variabilidade dos dados, características típicas dos rios temporários de regiões semiáridas. Contudo, foi caracterizado claramente a influência dos açudes na regularização da sua vazão. Os valores de sedimentos em suspensão e a sua concentração são elevados, contudo, Cunha (1998), analisando os sedimentos em suspensão para os rios da bacia do Atlântico Nordeste, apontou que o rio Paraíba apresenta taxas mais baixas que as de bacias de estados vizinhos, como a do rio Capibaribe. Tal fato pode ser explicado pelo excessivo represamento na bacia do rio Paraíba, o que vem contribuindo para a retenção de água e sedimentos ao longo do seu percurso.

FINAIS:

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem a UEPB pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

- AESA, 2009. Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no Estado da Paraíba: ano hidrológico 2008-2009. Disponível em <http://www.aesa.pb.gov.br/relatorios/hidrologico>
- ANDRADE, G. O. de. O Rio Paraíba do Norte. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. Conselho Estadual de Cultura, 1997, 166p.
- CUNHA, S. B. da. Bacias hidrográficas. In: Geomorfologia do Brasil, Cunha, S. B. da e Guerra, A.J.T. (orgs.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, 229-271.
- GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente – SECTMA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: resumo executivo & atlas / Governo do Estado da Paraíba; Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, SECTMA; Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. – Brasília, DF : Consórcio TC/BR – Concremat, 2006.
- MELO, R.O.; CANTALICE J.R.B.; ARAÚJO, A.M.; FILHO, M.C. produção de sedimento suspenso de uma típica bacia hidrográfica semi-árida, Anais do VIII Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. Nov, Campo Grande- MS, 2008.
- SILVA, L.M.T. da. Nas margens do Rio Paraíba do Norte. João Pessoa, Cadernos do Logepa, vol. 2, jul-dez, 2003, 74-80.
- XAVIER, R.A., DORNELLAS, P.C., MACIEL, J.S. & DO BÚ, J.C. Caracterização do regime fluvial da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba – PB. Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ), ano 08, n. 2, pags. 15-28, jul/dez. 2012