

PROCESSOS EROSIVOS MARGINAIS NO BAIXO JAGUARIBE: ESTUDO DE  
CASO NO RIO JAGUARIBE – CEARÁ – BRASIL

**PROCESSOS EROSIVOS MARGINAIS NO BAIXO JAGUARIBE: ESTUDO DE  
CASO NO RIO JAGUARIBE – CEARÁ – BRASIL**

Andrade, J.H.R.<sup>1</sup>; Cavalcante, A.A.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO -  
UFERSA *Email*:hamilton.meioambiente@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE *Email*:andreauece@gmail.com;

**RESUMO:**

O presente trabalho objetiva avaliar a magnitude dos processos de erosão marginal no rio Jaguaribe em seu baixo curso, no trecho que corta o município de Quixeré- CE. Para esta análise foram monitoradas três estações (ago/2012-mai/2013) com características diferenciadas para acompanhamento de taxas de recuo de margens, através do método de pinos de erosão. Para o período analisado foi constatado baixos volumes de erosão, estando estes valores diretamente ligados às baixas precipitações na região.

**PALAVRAS**

*Erosão Marginal; Dinâmica Fluvial;*

**CHAVES:**

*Rio Jaguaribe*

**ABSTRACT:**

The present study aims to assess the magnitude of bank erosion processes in Jaguariberiver in its lower reaches, in the stretch that crosses the city of Quixeré – CE. For this analysis three stations (ago/2012-mai/2013) with different features for tracking rates of decline of banks by the method of erosion pins were monitored. To monitored period was found lower volumes of erosion and these values are directly linked to low rainfall in these region.

**KEYWORDS:**

*bank erosion; fluvial dynamic; Jaguaribe river*

**INTRODUÇÃO:**

Os processos de erosão de margens de rios, lagos e reservatórios vêm ganhando espaço nas discussões científicas de ordem internacional e nacional, pelo fato de apresentarem grande importância nas questões relacionadas aos indicadores sociais, econômicas e ambientais de determinadas regiões. A perda de margens fluviais apresenta grande importância para os estudos geomorfológicos, pois este processo desencadeia diversas mudanças no canal fluvial, e resulta em alterações na planície de inundação. Por se tratar de processos muito dinâmicos, é necessária a compreensão dos mesmos a fim de possibilitar um planejamento adequado quanto ao uso das margens (HOOKE, 1979). De acordo com Fernandez (1990), a erosão de margens fluviais (erosão marginal) é entendida como recuo linear das margens, devido à remoção dos materiais do barranco pela ação fluvial (correntes, ondas) ou por forças de origem externa (precipitação). O processo de erosão de margens fluviais ocorre de forma muito rápida, permitindo assim, seu acompanhamento e análise em intervalos de tempo relativamente curtos. Com isto vários

## PROCESSOS EROSIVOS MARGINAIS NO BAIXO JAGUARIBE: ESTUDO DE CASO NO RIO JAGUARIBE – CEARÁ – BRASIL

técnicas vêm sendo estudadas e aplicadas no monitoramento destes processos, merecendo destaque o método dos pinos que mede diretamente o recuo linear dos barrancos. O presente estudo tem como objetivo avaliar a magnitude dos processos de erosão marginal no rio Jaguaribe, considerando as formas de uso e ocupação das margens, assim como algumas variáveis hidrológicas (precipitações, vazão fluvial, nível do rio).

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

A bacia do rio do Jaguaribe é a mais importante do Estado do Ceará, ocupando aproximadamente 50% deste território. A mesma é dividida em cinco sub-bacias hidrográficas. O presente trabalho desenvolveu-se na sub-bacia do Baixo Jaguaribe, no trecho que corta o município de Quixeré, localizado a leste do Estado. No intuito de analisar os processos de erosão marginal foram realizadas visitas técnicas para reconhecimento da área, assim como a escolha dos melhores pontos para monitoração, instrumentalização das margens e observação dos processos erosivos marginais. A escolha das margens para monitoramento se deu a partir do grau de preservação da vegetação ciliar. Foram selecionadas três áreas, sendo uma caracterizada pela ausência de vegetação, outra constituída por vegetação rasteiras e outra preservada. Após a escolha das margens, as mesmas foram instrumentalizadas para a compreensão e avaliação da evolução dos processos erosivos. Neste sentido foi utilizado o método de medição de erosão, conhecido como método dos pinos. O objetivo deste método é medir o grau de erosão baseado na exposição dos pinos. Os pinos utilizados apresentam as seguintes características: comprimento -1,00 metro; diâmetro - 5/16 mm; e composição - ferro galvanizado. Após a instrumentalização dos barrancos, os mesmos passaram a ser monitorados bimestralmente ou após grandes chuvas na região, sendo isto acompanhado pelos dados de variação do nível do rio. Diante destes eventos, o recuo dos pinos foi medido e posteriormente foram feitos cálculos referentes à quantificação da erosão e o volume erodido no barranco utilizando as equações propostas por Fernandez (1990) conforme segue:  $E_m = (L_1 - L_0) / t$  e  $M_e = H \times E_r \times E_m$ , Onde:  $E_m$  é a magnitude de erosão (cm/mês);  $L_1$  é o comprimento do pino exposto pela erosão (cm);  $L_0$  é o comprimento do pino exposto inicialmente (10 cm);  $M_e$  é volume de material erodido ( $m^3$ /ano);  $H$  é altura do barranco;  $E_r$  é erosão média anual (m/ano);  $E_m$  é extensão lateral instrumentada (m).

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

O período de acompanhamento da erosão nas margens instrumentadas foi de agosto de 2012 a maio de 2013. Tal intervalo de observação abrangeu um período seco (agosto – janeiro) e um com algumas precipitações abaixo da média histórica (fevereiro – maio). Com relação à vazão do rio Jaguaribe, observou-se uma variação muito discreta da vazão durante os meses de estudo. Todavia, notou-se um aumento da vazão nos meses de fevereiro, março e abril de 2013, vazão esta decorrente da quadra chuvosa e liberação de água pela o Açude Castanhão que regulariza a vazão do rio Jaguaribe em seu médio-baixo curso. A tabela 1 mostra a taxa de erosão e o volume erodido durante os 10 meses de monitoramento. Já a tabela 2 mostra a taxa de erosão e o volume erodido para os três meses com maior precipitação e vazão. A taxa de erosão e o volume erodido avaliados para o período estudado relevou baixos valores, o que pode estar associado às baixas precipitações na região e às baixas vazões do canal fluvial. Como podemos observar na tabela 1, a taxa de erosão revelada pelos pinos de forma geral foi baixa, com exceção da margem I que apresentou uma taxa de erosão ( $9,463 \text{ cm mês}^{-1}$ ) muito superior às demais margens monitoradas. Isto pode ser explicado pela ausência de vegetação de grande porte na margem, contribuindo para sua desestabilização, bem como sua composição

**PROCESSOS EROSIVOS MARGINAIS NO BAIXO JAGUARIBE: ESTUDO DE CASO NO RIO JAGUARIBE – CEARÁ – BRASIL**

granulométrica, predominantemente siltosa. Neste tipo de margem (siltosa) é comum a formação de fendas devido ao ressecamento provocado por períodos de estiagem, deixando, assim, à margem vulnerável a erosão pluvial e fluvial. Cavalcante (2012), analisando os processos de erosão de margens à jusante da barragem do Castanhão (rio Jaguaribe), também encontrou taxas de recuo de margens significativas (7,6 m ano<sup>-1</sup>), especialmente concentradas no período chuvoso e em margens com vegetação rala e/ou esparsa. Para o período estudado a erosão marginal só foi percebida nos meses de fevereiro, março e abril. Conforme a tabela 2, podemos ver que a taxa de erosão é bem maior quando comparada aos dez meses de monitoramento. Isso porque é nesse período (fevereiro - abril) que a erosão vai ser observada, justamente quando vamos ter precipitações na região e, conseqüentemente, aumento do nível do canal. Embora o volume erodido pareça ser baixo, é necessário considerar que estes são dados para apenas algumas seções, sendo necessária avaliação mais ampla. Quando analisamos e dimensionamos estes valores para todo o canal, sem dúvida é preocupante o volume, em toneladas anuais, que é lançado dentro do canal. De forma aproximada, isto corresponde algo em torno de ~7.106,67 m<sup>3</sup> de sedimentos (considerando as médias obtidas durante o trabalho) que anualmente são lançadas no rio Jaguaribe. Se transformássemos este valor em caçambas de areia, isto corresponderia a 444 caçambas de sedimentos lançadas no rio. Vale ressaltar que este volume foi baseado nos dados do período avaliado (baixas precipitações). Isto significa que este volume pode aumentar drasticamente em períodos de maiores precipitações.

Tabela 1

**Tabela 1:** Erosão média (cm) e volume do solo erodido (m<sup>3</sup>) nas seções de monitoramento no período de agosto/2012 – maio/2013.

| Seção      | Taxa de Erosão (cm mês <sup>-1</sup> ) | Volume de Material Erodido (m <sup>3</sup> ) | Característica das margens                                 |
|------------|--|--|--|
| Margem I   | 31,542                                 | 1,577  | Margem siltosa, com vegetação rasteira e uso agrícola.     |
| Margem II  | 0,394                                  | 0,030  | Margem arenosa, sem vegetação e uso agrícola.              |
| Margem III | 1,722                                  | 0,169  | Margem siltosa, com vegetação conservada e uso recreativo. |

Erosão média (cm) e volume do solo erodido (m<sup>3</sup>) nas seções de monitoramento no período de agosto/2012 – maio/2013.

Tabela 2

**Tabela 2:** Taxa de erosão e volume erosivos nos meses mais chuvosos (Fev/13-Abr/13)

| Seção      | Taxa de Erosão (cm mês <sup>-1</sup> ) | Volume de Material Erodido (m <sup>3</sup> ) |
|------------|--|--|
| Margem I   | 9,463                                  | 0,473  |
| Margem II  | 0,118                                  | 0,009  |
| Margem III | 0,517                                  | 0,051  |

Taxa de erosão e volume erosivos nos meses mais chuvosos (Fev/13-Abr/13)

PROCESSOS EROSIVOS MARGINAIS NO BAIXO JAGUARIBE: ESTUDO DE  
CASO NO RIO JAGUARIBE – CEARÁ – BRASIL

**CONSIDERAÇÕES**

A análise da erosão marginal na área em estudo demonstrou baixas taxas de recuo para o período estudado (ago/2012 – jan/2013). As taxas médias erosivas nas margens I, II e III para o período de avaliação foram 9,463, 0,118 e 0,517 cm mês<sup>-1</sup>, respectivamente. Já o volume erodido para as margens I, II e III foi de 0,473, 0,009 e 0,051 m<sup>3</sup>, respectivamente. Os resultados estão relacionados diretamente às reduzidas precipitações (abaixo da média) na região Jaguaribana e, conseqüentemente, às baixas vazões do rio. As maiores taxas de recuo foram observadas apenas nos períodos que ocorreram precipitações, demonstrando que estas representam o principal condicionante para os processos de erosão marginal, pois mesmo o aumento do nível do rio proporcionado por vazão regularizada não representou forte influência.

**FINAIS:**

**REFERÊNCIAS**

CAVALCANTE, Andrea Almeida. Morfodinâmica fluvial em rios semiáridos: O rio Jaguaribe a jusante da barragem do Castanhão – CE – Brasil. Tese (Doutorado em Geografia. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

**BIBLIOGRÁFICA:**

FERNANDEZ, O.V.Q. Mudanças no Canal Fluvial do rio Paraná e Processos Erosivos nas Margens: região de Porto Rico-PR. Rio Claro:1990, 86p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geociências. UNESP, Rio Claro, 1990.

HOOKE, J.M. An Analysis of the Processes of River Bank Erosion. Journal of Hydrology. N° 42, p.38-62, 1979.