

DETERMINAÇÃO DO ASSOREAMENTO EM RESERVATÓRIO DE GRANDE PORTE NO SEMIÁRIDO ATRAVÉS DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Pedro Felipe Soares Lima¹, Efraim Martins Araújo², Eliakim Martins Araújo³, José Márcio Braz de Assis⁴, Dijauma Honório Nogueira⁵

¹ Discente em Engenharia Agrícola, IFCE Campus Iguatu. Pedro.felipe.soares07@aluno.ifce.edu.br

² Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Iguatu.

³ Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Iguatu.

⁴ Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, IFCE Campus Iguatu

⁵ Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Iguatu.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O presente estudo tem como objetivos calcular a erosão localizada na bacia do reservatório Trussu, determinar o volume assoreado desde a sua construção e realizar uma estimativa de assoreamento para o futuro. Para isso, utiliza o modelo Equação Universal Perda de Solo integrado ao Sistema de Informações Geográficas. A estimativa da erosão localizada considerando o primeiro método para o cálculo da erosividade da chuva, para a bacia hidrográfica do reservatório Trussu apresentou: baixo grau de erosão, em 45,2% da área; alta, em 25,8% da área e muito alta, em 28,9% da área. A estimativa da erosão localizada considerando o segundo método para o cálculo da erosividade da chuva, para a bacia hidrográfica do reservatório Trussu apresentou: baixo grau de erosão, em 45,2% da área; moderada, em 25,8% da área e alta, em 28,9% da área. A produção de sedimento média para a bacia, respectivamente, foi de 3,65 e 1,01 t.ha⁻¹.ano⁻¹. O volume assoreado médio anual foi da ordem de 457.188,28 e 120.344,62 m³ o que resulta em uma taxa de assoreamento da ordem de 0,15 e 0,04%, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: Erosão. SIG. EUPS.

DEMONSTRATION OF SUCCESS IN RESERVOIR OF THE GREAT PORTE IN THE SEMIARID THROUGH GEOPROCESSING TECHNIQUES

ABSTRACT: The present study aims to calculate the localized erosion in the basin of the Trussu reservoir, to determine the sediment volume since its construction and to make an estimate of sedimentation for the future. For this, it uses the Universal Soil Loss Equation model integrated with the geographic information system. The estimation of localized erosion considering the first method for the calculation of rain erosivity for the catchment area of the Trussu reservoir showed: low erosion degree, in 45.2% of the area; high, in 25.8% of the area and very high, in 28.9% of the area. The estimation of localized erosion considering the second method for the calculation of rain erosivity for the catchment area of the Trussu reservoir showed: low erosion degree, in 45.2% of the area; moderate, in 25.8% of the area and high, in 28.9% of the area. The average sediment yield for the basin, respectively, was 3.65 and 1.01 t.ha⁻¹.ano⁻¹. The annual average sediment volume was of the order of 457,188.28 and 120,344.62 m³, which results in a sedimentation rate in the order of 0.15 and 0.04%, respectively.

KEYWORDS: Erosion. SIG. EUPS.

INTRODUÇÃO: Entre os problemas que atingem o Semiárido Nordeste, a escassez hídrica aparece como um dos mais significativos, principalmente em decorrência de estiagens prolongadas, elevadas taxas de evaporação e rios intermitentes, agravados pela ocorrência de episódios cíclicos de secas, tornando o conflito pela água uma realidade. O assoreamento de um reservatório tem relação direta com o processo de erosão laminar dos solos. Quanto maior for à geração de sedimentos pelos processos erosivos a montante do reservatório, maior é a quantidade de sedimento aportado para o seu interior, diminuindo assim, sua capacidade de armazenamento e conseqüentemente, vida útil (CEMIN et al., 2013). Todos os reservatórios fatalmente serão assoreados, em função do tempo. A amplitude deste fenômeno tem sido considerada uma ameaça à preservação da vida humana (LOPES; ARAÚJO NETO; PINHEIRO, 2015). Para quantificar os níveis de assoreamento de um determinado reservatório são empregadas duas formas distintas: levantamento topo-batimétrico (direta) e modelagens matemáticas e equações (indireta). O objetivo do estudo foi calcular a erosão localizada na bacia do reservatório Trussu, determinar o volume assoreado no reservatório desde o início da sua construção e realizar uma estimativa de assoreamento para o futuro.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo foi o reservatório Carlos Roberto Costa (Trussu), localizado no município de Iguatu, posicionado na região centro-sul do estado do Ceará (Figura 1). A bacia hidrográfica do reservatório encontra-se inserida nos municípios de Saboeiro, Jucás, Acopiara e Iguatu. A bacia possui uma área de 1.560 Km². O cálculo da perda de solo foi feito utilizando-se software computacional através da geração de mapas para cada variável existente na Equação Universal de Perda de Solo - EUPS (CARVALHO et al., 2010), o percentual de sedimento erodido que atinge o dreno foi calculado através da equação 2, desenvolvida por Maner (1958), a massa da produção de sedimento que chega ao reservatório ME (t. ano⁻¹), foi obtida com o emprego da equação que relaciona a Massa localmente erodida (t. ha⁻¹.ano⁻¹); com a Área da bacia (ha); e o SDR, que representa o percentual de sedimento erodido que atinge o dreno. Brune (1953) comenta que a fração média de retenção do sedimento é função direta do tempo de residência médio do reservatório, fornecendo uma razão adimensional entre a capacidade do reservatório (V) e a vazão afluyente média anual (Qa). O quanto de sedimento fica retido no reservatório foi encontrado com o cálculo do Coeficiente de Brune (η).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Verificou-se, mediante a matriz resultante dos fatores da EUPS, uma taxa de erosão localizada com valores oscilando de 0 a 172,9, apresentando valor médio da ordem de 24,1 t.ha⁻¹.ano⁻¹, correspondendo a uma erosão total ao ano de 2.786.160 t para toda a bacia.

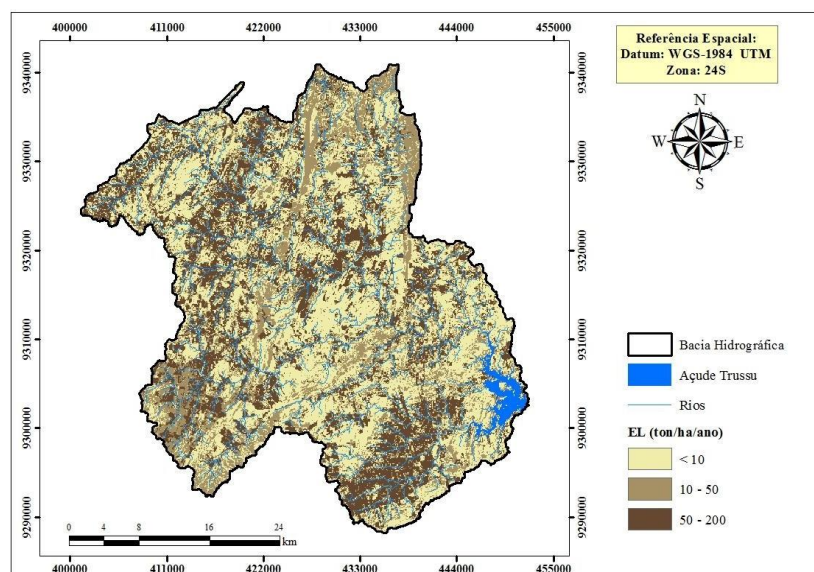


Figura 1. Erosão localizada média anual em $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ para na bacia hidrográfica

Procedente dessa classificação observou-se que praticamente metade da área da bacia hidrográfica, 45,2%, apresenta grau de erosão baixo (com perda de solo anual de até $10 t.ha^{-1}.ano^{-1}$); as demais classes de erosão apresentam frações de área de 25,8% e 28,9% com erosão moderada (com perda entre 10 e $50 t.ha^{-1}.ano^{-1}$) e alta (com perda entre 50 e $200 t.ha^{-1}.ano^{-1}$), respectivamente. A razão de aporte de sedimentos SDR foi calculada pela equação 4, obtendo-se um valor de 5,64%, conforme Tabela 1. Valor próximo ao observado por Medeiros, Araújo e Mamede (2009), que ao estudar a bacia do Açude Benguê ($974 km^2$), encontraram um baixo SDR de 7%. Isso pode ser explicado a partir da área da bacia hidrográfica ($1560 km^2$), devido à probabilidade de grande parte dos sedimentos erodidos acabar depositado na própria bacia.

Tabela 1. Cálculo do SDR

Variáveis	Resultados
Área da bacia hidrográfica (km^2)	1560
Lm (m)	55890
Cota média do divisor (m)	518
Cota mínima do divisor (m)	231
Fr (m)	287
SDR (%)	5,64

Na Tabela 2, tem-se os resultados dos valores relacionados à produção de sedimentos, massa e volume assoreado médio observados para o reservatório Trussu.

Tabela 2. Valores de erosão localizada, produção de sedimentos, massa e volume assoreado médio para os anos de estudo e para o cenário estimado de 50 anos

Características	Unidades	Valores
Erosão Localizada Média Anual	$t.ha^{-1}.ano^{-1}$	14.274.000,00
Peso Especifico Aparente Seco	$t.m^{-3}$	1,3
SDR	%	5,64
Produção de Sedimento Média Anual	$t.ano^{-1}$	805.053,60
Índice de Retenção de Sedimentos	%	99,56
Massa Assoreada Média Anual	$t.ano^{-1}$	801.511,36
Volume Assoreado Médio Anual	$m^3.ano^{-1}$	616.547,20
Capacidade de Armazenamento	m^3	301.000.000
Taxa Assoreada por Ano	%	0,2048
Volume Assoreado Estimado em 17 anos	m^3	10.481.302,40
Volume Assoreado Estimado em 50 anos	m^3	30.827.360,00

Foi realizada a estimativa utilizando o modelo EUPS integrado ao SIG, indicando a existência de uma erosão localizada média anual de $14.274.000,00 t.ano^{-1}$, o que, com um SDR de 5,64% gera, de forma anual, uma produção para o Açude Trussu da ordem de $805.053,60 t.ano^{-1}$. Considerando por área, tem-se uma produção de sedimentos média, na ordem de $5,16 t.ha^{-1}.ano^{-1}$, o que se constata a partir do tamanho da área da bacia hidrográfica do Açude, que é de $1.560 km^2$. Medeiros et al. (2010) chegaram a conclusões similares, ao realizarem um estudo do padrão espacial da produção de sedimentos na bacia hidrográfica do açude Benguê, observando a existência de uma produção de $4,6 t.ha^{-1}.ano^{-1}$.

CONCLUSÕES: A utilização de técnicas de geoprocessamento apresentou uma considerável eficiência ao proporcionar a constatação de um número estimado para o assoreamento da bacia hidrográfica do reservatório Trussu. Estas ferramentas possuem uma grande vantagem já que torna o estudo viável, pelo baixo custo operacional e rápida resposta, para a realização de estudos sobre perda de solo e produção de sedimentos em bacias hidrográficas.

REFERÊNCIAS:

BRUNE, G. M. Trap Efficiency of Reservoirs. **Transactions of the American Geophysical Union**, v. 34, n. 3, p. 407- 448, jun. 1953.

CARVALHO, E. M. et al. Utilização do geoprocessamento para avaliação de riscos de erosão do solo em uma bacia hidrográfica: estudo de caso da bacia do rio Passa Cinco/SP. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**, 3. 2010. Recife. Recife: UFPE, 2010, 8p.

CEMIN, G. et al. Determinação da perda de solos por erosão laminar na bacia hidrográfica do arroio Marrecas, RS, Brasil. **Revista Scientia Plena**, Aracaju, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2013.

LOPES, J. W. B.; ARAÚJO NETO, J. R.; PINHEIRO, E. A. R. Produção de sedimentos e assoreamento em reservatório no Semiárido: o caso do açude Marengo, Ceará. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia- UFG/REJ**, Jataí, n. 24, p. 16-31, jan./jun. 2015.

MANER, S. B. Factors affecting sediment delivery rates in the red hills physiographic area. **American Geophysical Union**, v. 39, n. 4, p. 669-675, 1958.

MEDEIROS, P. H. A.; ARAÚJO, J. C.; MAMEDE, G. L. Padrão espacial da produção de sedimentos em bacias hidrográficas: o caso do Benguê, CE. In: Carlos Nobuyoshi Ide; Luiz Augusto Araújo do Val; Maria Lúcia Ribeiro. (Org.). **Produção de sedimentos e seus impactos ambientais, sociais e econômicos**. Campo Grande: Editora Oeste, 2009, v., p. 337-356.

MEDEIROS, P. H. A et al. Modelling spatio-temporal patterns of sediment yield and connectivity in a semi-arid catchment with the WASA-SED model. **Hydrological Sciences Journal**, v. 55, p. 636-648, 2010.