

# Método RUSLE - Equação da Perda Universal de Solo

Objetivo: Resolver a equação universal de perda de solo e calcular as porcentagens retidas em reservatórios

Gerar Memória de  
Cálculo

Equação - Método RUSLE

$$A = R.K.LS.C.P$$

A: perda annual de solo (ton/ha/ano) devido ao escoamento superficial  
R: fator de erosividade (MJ/ha/(mm/h))  
K: fator de erodibilidade que varia entre 0.03 a 0.79 (ton/MJ/(mm/h))  
LS: fator de declividade e comprimento de encosta (adimensional)  
C: fator de prática de cultura variando de 0.001 a 1 (adimensional)  
P: fator de prática de cultura contra erosão que varia de 0.3 a 1.0 (sazonal)

Ad  Área de drenagem (ha)

K  Fator de erosibilidade (ton/MJ/ha)/(mm/h). **Ver Banco de Dados**

C  Fator de prática de cultura. **Ver Banco de Dados**

P  Fator de prática de cultura contra erosão. **Ver Banco de Dados**

$EI_{30} = \alpha + \beta(MFI)^\gamma$ ,  $MFI = (p_m^2/p_{tot})$  *Ver no artigo*

$\alpha$   **Ver Banco de Dados**

$\beta$   **Ver Banco de Dados**

$\gamma$   **Ver Banco de Dados**

Meses	Pm (mm)	EI (MJ.mm/h/ha)
Jan	235	1019.18
Fev	250	1088.67
Mar	160	676.53
Apr	75	301.65
May	75	301.65
Jun	50	195.79
Jul	40	154.34
Aug	30	113.58
Sep	75	301.65
Oct	125	520.00
Nov	150	631.55
Dec	200	858.21

Precipitação Total **1465** mm

Rcalculado **6163** (MJ.mm/h/ha)  $R = \sum EI$

Radotado 6163 (MJ.mm/h/ha)

*Fator Topográfico*

$$LS = 0.00984 \cdot S^{1.18} Lx^{0.63}$$

S 3% Declividade da rampa da bacia <= 35%

Lx 180 m 10m <= Lx <= 180 m

LScalculado 0.948

*Densidade do Solo*

d50 0.4 Diâmetro que 50% das partículas passam no ensaio granulométrico (mm)

gcalculado 1.600 ton/m<sup>3</sup> Densidade = 1600 + log(d50)

gadoptado 1.6 ton/m<sup>3</sup>

*Perda de Solo*

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

A 76.67 ton/ha/ano

Vol 47.92 m<sup>3</sup>/ha/ano

A(bacia) 3450.04 ton/ano

Vol(bacia) 2156.28 m<sup>3</sup>/ano

*Sediment Delivery Ratio (SDR)*

$$SDR = \frac{0.4724}{A^{0.125}}$$

SDR 52.2% Porcentagem que chega ao reservatório

Vol. Tot. Reservatório 1125.55 m<sup>3</sup>/ano

Vol. Tot. Bacia 1030.73 m<sup>3</sup>/ano

*Trap Efficiency - Porcentagem Retida no Reservatório*

D 0.1 entre 0.046 e 1, usualmente adotado como 0.1

C 3000 Volume do reservatório (m<sup>3</sup>)

$$TE = \left( 1 - \frac{1}{1 + 0.0021 * D * \frac{C}{A_d(km^2)}} \right)$$

TE 58.3% Trap efficiency. Porcentagem dos sedimentos que chegam ao reservatório e sedimentam nele.

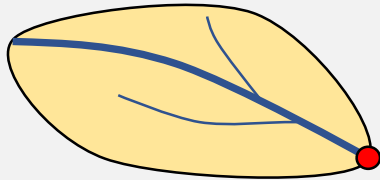
Vol. Res 656.57 m<sup>3</sup>/ano

Tempo Para Encher o Reservatório

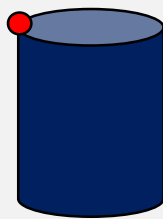
$$T = \frac{C}{Vol. Res}$$

T 4.6 anos

#### Bacia Hidrográfica



#### Reservatório



#### Resumo Bacia

Massa Anual Mobilizada	3450.04 ton/ano
Massa Anual Retida	1649.17 ton/ano
Volume Anual Mobilizado	2156.28 m <sup>3</sup> /ano
Volume Anual Retido	1030.73 m <sup>3</sup> /ano

#### Resumo Bacia

Massa Anual de Entrada	1800.87 ton/ano
Massa Anual de Saída	750.36 ton/ano
Massa Anual Retida	1050.51 ton/ano
Volume Anual de Entrada	1125.55 m <sup>3</sup> /ano
Volume Anual de Saída	468.98 m <sup>3</sup> /ano
Volume Anual Retido	656.57 m <sup>3</sup> /ano
Tempo para Assorear	4.6 anos

#### Resumo Parâmetros

R	6163.00	(MJ.mm/h/ha)
K	0.18	(ton/MJ/ha)/(mm/h)
LS	0.948	
C	0.11	
P	0.68	

#### Referencial Teórico

Neste memorial, 3 métodos foram utilizados para estimar as perdas de solo, retenção em reservatório, e retenção na bacia hidrográfica. Primeiro, estima-se a perda de solo pelo método RUSLE para toda a bacia. Desse valor encontrado, converte-se essa massa em volume através da densidade do solo, que pode ser calculada ou assumida. Seguindo esse procedimento, utiliza-se o método SDR para estimar a taxa de sedimentos que chega ao reservatório. Sobre essa taxa que chega ao reservatório, usando-se o método de Trap Efficiency, estima-se a massa de solo que fica retida no reservatório e que sai do mesmo. Ao final desse processo, temos como resultados as massas e volumes de solo que ficaram na bacia e que ficaram retidos no reservatório. Por consequência, conseguimos calcular sua vida útil, ou seja, o tempo que demoraria para assorear todo o reservatório.

Eng. Marcus Nóbrega