



**Estimativa do potencial erosivo das chuvas do município de Atalaia-AL**

**Estimation of the erosive potential of rainfall in the municipality of Atalaia-AL**

Albiane Borba NORONHA  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [albiane51@gmail.com](mailto:albiane51@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-8610-579X>

Mayara Rodrigues NASCIMENTO  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [mayararodrigues011@gmail.com](mailto:mayararodrigues011@gmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4124-3282>

Leonardo José Aparecido de Vasconcelos BRANDÃO  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [leonardo-ljvb@hotmail.com](mailto:leonardo-ljvb@hotmail.com)  
Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-4690-6645>

Sivaldo Soares PAULINO  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [sivaldo.paulino@arapiraca.ufal.br](mailto:sivaldo.paulino@arapiraca.ufal.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5173-6462>

José Ferreira de OLIVEIRA  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [jose.oliveira1@arapiraca.ufal.br](mailto:jose.oliveira1@arapiraca.ufal.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0865-8339>

Cicero Gomes dos SANTOS  
Universidade Federal de Alagoas  
E-mail: [cgomes@arapiraca.ufal.br](mailto:cgomes@arapiraca.ufal.br)  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2264-6772>

**RESUMO** - A intensidade da erosão do solo e a eficiência de medidas que visam mitigar os efeitos da deposição de sedimentos nos ambientes aquáticos sob condições de chuvas extremas são frequentemente estudados. O presente trabalho tem como objetivo estimar o potencial erosivo das chuvas no município de Atalaia, localizado na mesorregião Leste do estado de Alagoas, através de análises da distribuição mensal e anual da erosividade hídrica para uma série histórica de chuvas de 35 anos, os dados foram obtidos por meio de estações localizadas no próprio município, foram utilizados seis modelos matemáticos, avaliou-se o potencial erosivo das chuvas. A aplicação dos modelos matemáticos propostos por Bertoni; Lombardi Neto (1992); Leprun (1981) e Rufino; Biscaia; Herten (1993) apresentaram linha de tendência ajustada do tipo potência, com coeficiente de correlação de 0,98; 0,97 e 0,96, respectivamente.



Enquanto os modelos propostos por Oliveira Junior; Medina (1990); Morais et al. (1991) e Val et al. (1986) apresentaram linha de tendência ajustada do tipo polinomial com coeficiente de correlação de 0,92; 0,94 e 0,97. O modelo proposto por Morais et al. (2014) apresentou os maiores valores de erosividade média anual, cerca de 15.561,23 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e valor médio anual de 7539,95 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Os modelos de estimativa de erosividade apresentaram altas correlações, com valores de R<sup>2</sup> superior a 0,90. O modelo proposto por Morais et al. (1991) apresentou os maiores valores de erosividade, em contrapartida, o modelo proposto por Leprun (1981) apresentou os menores valores de Erosividade.

**Palavras-chave:** Comportamento das chuvas. Degradação do solo. Intensidade da chuva. Modelos matemáticos.

**ABSTRACT** - The intensity of soil influence and the efficiency of measures aimed at mitigating the effects of sediment deposition in aquatic environments under extreme rainfall conditions are often reflected. The present work aims to estimate the erosive potential of rainfall in the municipality of Atalaia, located in the eastern mesoregion of the state of Alagoas, through analyzes of the monthly and annual distribution of water erosivity for a historical series of rainfall of 35 years, the data were obtained through stations located in the municipality itself, six mathematical models were used, evaluating the erosive potential of the rains. The application of mathematical models proposed by Lombardi Neto, Moldenhauer (1992); Leprun (1981) and Rufino et al. (1993) specified a power-type adjusted trend line, with a coefficient of 0.98; 0.97 and 0.96, respectively. While the models proposed by Oliveira Junior; Medina, (1990); Morais et al, (1991) and Val et al. (1986) followed a polynomial-type adjusted trend line with 0.92; 0.94 and 0.97. The model proposed by Morais et al., (2014); showed the highest mean annual erosivity values, about 15,561.23 MJ mm ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>, and mean annual value of 7539.95 MJ mm ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>. The Erosivity estimation models showed high correlations, with R<sup>2</sup> values greater than 0.90. The model proposed by Morais et al., (1991); presented the highest erosivity values, similarly, the model proposed by Leprun (1981) presented the lowest erosivity values.

**Keywords:** Rain behavior. Soil degradation. Rain intensity. Mathematical models.

## INTRODUÇÃO

O solo é o recurso natural mais intensamente utilizado na produção de alimentos, podendo, por isso, ter sua capacidade produtiva comprometida pela erosão (MORETI et al., 2003). A erosão do solo é o resultado de um trabalho realizado por um agente erosivo, que é a fonte potencial e ativa do processo de erosão dotado de energia, que age sobre o solo (BERTOL et al., 2018).

De acordo com Martins et al. (2020), uma forma de se realizar análises com intuito de quantificar a perda de solo e a geração de sedimentos desempenha grande papel para o desenvolvimento de ações de controle, planejamento e prevenção de perda do solo, promovendo um manejo do solo adequando minimizando os impactos ambientais, embora esse



tipo de análise seja dispendiosa é crucial que haja essa quantificação. Alguns fatores atenuam ou agravam esse tipo de erosão, como precipitação, tipos de solo, uso e ocupação do solo (SIMONETTI et al., 2019).

A precipitação é a força motriz do processo erosivo hídrico, onde o desprendimento e o transporte pelo escoamento superficial dos sedimentos dependem da intensidade, frequência e duração dos eventos em uma determinada região ou localidade (PRUSKI et al., 2009; SANTOS et al., 2020). A energia do impacto das gotas de água da chuva no solo e o transporte de matéria orgânica, nutrientes, defensivos agrícolas e partículas de solo em suspensão pelo escoamento superficial, fazem da erosão hídrica a principal responsável pela degradação e perda de solos (SCHICK et al., 2014).

A erosividade é o termo que expressa a capacidade potencial do agente erosivo, água ou vento, de causar erosão. Como expressão da capacidade erosiva da chuva, foi selecionado o parâmetro composto  $EI_{30}$  (energia cinética de impacto das gotas "E" pela intensidade máxima da chuva em 30 minutos "I<sub>30</sub>"), propondo-o como índice de chuva, fator R da Equação Universal de Perdas de Solo (WISCHMEIER; SMITH, 1978).

Modelos como a Equação Universal de Perdas de Solo (USLE) são utilizados para estimativas de perda de solo. Na análise da USLE, o fator R de erosividade da chuva é de importante determinação, pois é o mais afetado pela variabilidade climática (MARTINS et al., 2020). A erosão hídrica contribui para a degradação dos solos e assoreamento de rios e reservatórios de água. A identificação de áreas suscetíveis à erosão pode ser obtida utilizando modelos matemáticos (BATISTA et al., 2020).

Dada à relevância da temática, objetivou-se com este trabalho estimar o potencial erosivo das chuvas do município de Atalaia-AL, através de uma série histórica de dados pluviométricos dos anos de 1950 a 1985.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

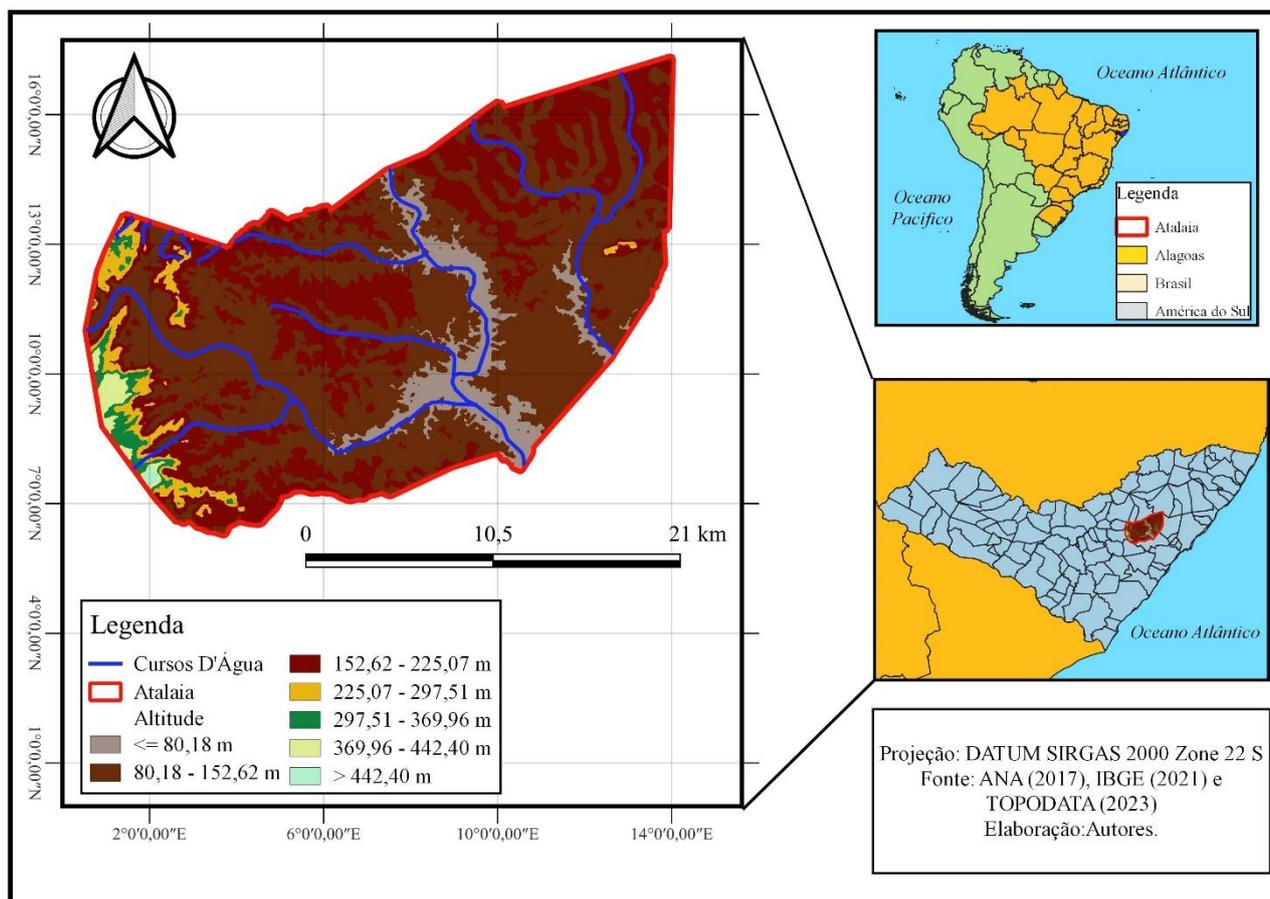
### **Local da pesquisa**

O estudo foi realizado para a Município de Atalaia, localizada na mesorregião do leste Alagoano e na microrregião da Mata Alagoana, situando-se a 9° 30' 44.10" de latitude S e 36°



0' 10.36" de longitude W e altitude de 54 m (CPRM, 2005). O clima do município é do tipo Tropical chuvoso com verão seco (CPRM, 2005).

**Figura 1.** Localização geográfica do Município de Atalaia, Alagoas



Fonte: Autores, 2023.

## Procedimentos metodológicos

Utilizou-se dados de precipitação, obtidos por pluviométrico de estação convencional do banco de dados hidroclimatológicos da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (BRASIL, 1990). Para a estimativa da erosividade mensal e anual foram feitas análises e sistematização dos dados usados. A localização geográfica e altitude das estações é ilustrada na Tabela 1, com a série histórica estudada.



**Tabela 1.** Dados das estações localizadas na Região do Município de Atalaia

Posto	Localidade	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	Anos Observados	Série (anos)
3887392	Atalaia	09° 31' 00''	36° 01' 00''	54	1950-1985	35

Fonte: Autores, 2020.

### Determinação do coeficiente de chuva

O índice de Fournier (equação 1) é a variável usada para medir a acurácia dos modelos de estimativa da Erosividade, sendo computado pela seguinte equação (FOURNIER, 1958; RENARD; FREIMUND, 1994; LOMBARDI NETO; MOLDENHAUER, 1992).

$$Rc = \frac{p^2}{P} \quad (1)$$

Em que:

Rc= É o coeficiente de chuva (mm) para o mês em questão;

p = É a precipitação média mensal (mm);

P = É a precipitação média anual (mm).

### Determinação da Erosividade da chuva

Inúmeros modelos de determinação da erosividade da chuva são usados para as diferentes regiões do território brasileiro. Testaram-se alguns modelos para obter os modelos com melhor desempenho na estimativa da Erosividade no Município de Atalaia.

O modelo 1 proposto por Oliveira Júnior; Medina (1990) (equação 2), é baseado no modelo de Fournier (1960), para a determinação da erosividade com dados pluviométricos de uma determinada localidade.

$$R_x = 3,76 * \left\{ \frac{M_x^2}{P} \right\} + 42,77 \quad (2)$$

Onde Rx é o fator R (MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), Mx - é a precipitação média mensal (mm) e P = a precipitação média anual (mm).

O modelo 2 desenvolvido por Lombardi Neto; Moldenhauer (1992) (equação 3), com base no modelo de Fournier (1960), estima a erosividade das chuvas levando em consideração o coeficiente de chuva (Rc).



$$R_x = 68,73 * (M_x^2 P)^{0,841} \quad (3)$$

Onde  $R_x$  é o fator R ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ),  $M_x$  - é a precipitação média mensal (mm) e  $P$  = a precipitação média anual (mm).

O modelo 3 proposto por Leprun (1981) (equação 4) usado para estudos de precipitações pluviométricas principalmente no Nordeste expressa a erosividade média mensal e anual para a região de estudo.

$$R_x = 0,13 * \{M_x^{1,24}\} \quad (4)$$

Onde  $R_x$  é o fator R ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ),  $M_x$  - é a precipitação média mensal (mm).

O modelo 4 proposto por Val et al. (1986) (equação 5), para determinar a erosividade hídrica com base em dados pluviométricos, está fundamentado no modelo de Fournier (1960). Onde  $R_x$  representa o fator R ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ) e  $M_x$  a precipitação média mensal (mm) e  $P$  a precipitação média anual (mm).

$$R_x = 12,592 * \left\{ \frac{M_x^2}{P} \right\}^{0,6030} \quad (5)$$

Rufino; Biscaia; Herten (1993) desenvolveram a equação (6) baseada em modelo linear para determinação da erosividade de uma localidade baseada em dados pluviométricos,

Onde:

$R_x$  = Representa o fator R ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ),

$M_x$  = É precipitação média mensal (mm)

$P$  = a precipitação média anual (mm).

$$R_x = 19,55 + (4,20 * M_x) \quad (6)$$

Em 1991 Moraes et al. (1991) desenvolveram a equação (7) fundamentada no modelo de Fournier (1960), onde o fator R é representado pelo  $R_x$ , que expressão o valor médio de erosividade ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ ) e  $M_x$  a precipitação média mensal (mm) e  $P$  a precipitação média anual (mm) de uma série de dados pluviométricos.



$$R_x = 36,846 * \left\{ \frac{M_x^2}{P} \right\}^{1,0852} \quad (7)$$

A erosividade média anual da precipitação do Município para todos os modelos usados foi estimado como o somatório dos valores médios mensais de erosividade da chuva (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999; BERTOL, 1993). Para obtenção de um fator R confiável, adotou-se uma série de dados de no mínimo 30 anos (WISCHMEIER; SMITH 1978; CASSOL et al. 2008). Os resultados obtidos foram classificados de acordo com as classes propostas por Carvalho (2008) exposto na Tabela 2.

**Tabela 2.** Intervalos de R, com suas denominações das classes correspondentes a cada intervalo

<b>Intervalos de R</b> <b>Erosividade (MJ</b> <b>mm<sup>-1</sup> há<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>)</b>	<b>Classe de</b> <b>erosividade</b>
R ≤ 2.452	Erosividade fraca
2.452 < R ≤ 4.905	Erosividade moderada
4.905 < R ≤ 7.357	Erosividade moderada a forte
7.357 < R ≤ 9.810	Erosividade forte
R > 9810	Erosividade muito forte

Fonte: Carvalho, 2008.

Os modelos de Erosividade foram aplicados nos conjuntos de dados obtidos das estações de medição, os dados foram processados com o auxílio do software Microsoft Office Excel 2013, na qual foi elaborado a estatística descritiva dos resultados de precipitação e de erosividade, como: média, desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV), máximo e mínimo. Além disso, obteve-se, as correlações entre a precipitação e a erosividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Distribuição espacial e temporal das precipitações e Erosividade da chuva mensal

A Figura 4 apresenta a distribuição da erosividade da chuva e da precipitação pluviométrica mensal do Município de Atalaia - AL, correspondente a uma série de 35 anos de



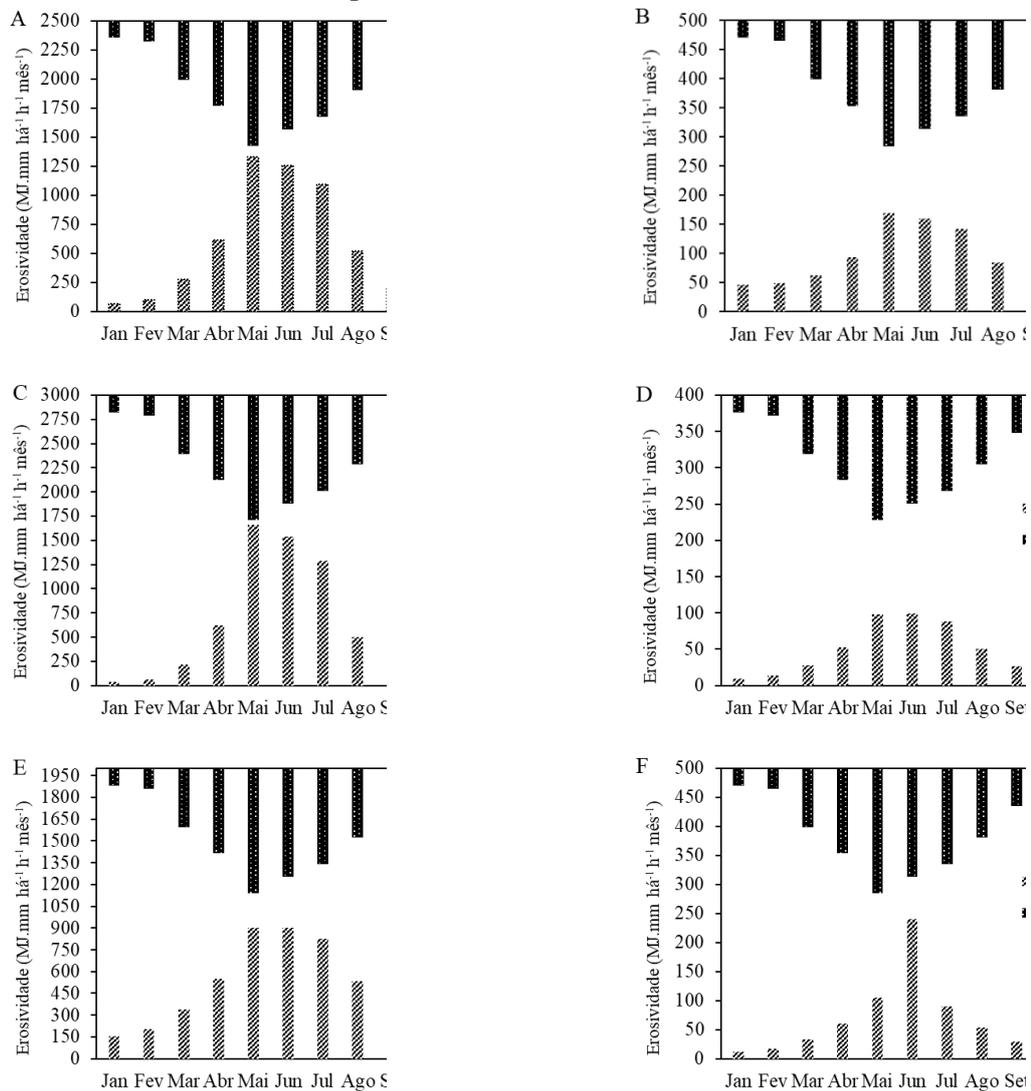
análises de dados, do banco de dados da SUDENE (BRASIL, 1990). A pluviosidade média mensal, variou de 15,3 a 216,5 mm, resultante da heterogeneidade temporal e espacial pluviométrica na região de Atalaia na qual, esta região, bem como boa parte do estado tem por característica a má distribuição espaço temporal da precipitação, apresentando um período mais seco entre os meses de setembro a fevereiro e um período chuvoso, de março a agosto. Com base na Figura 4, em conformidade com os dados pluviométricos os valores máximos de erosividade para a série analisada são observados nos meses de abril, maio, junho, julho e agosto, esta série equivale a cerca de 79,79% do potencial erosivo anual. É possível identificar ainda, que a erosividade é pouco expressiva nos meses que correspondem as estações do início do outono, primavera e verão.

Avaliando as Figuras 4 e 5, verifica-se que o mês de maio é o responsável pela maior média do potencial erosivo durante todo o ano com 20,29%, logo, o mês de maio apresentou a maior susceptibilidade a perdas de solo por erosão proveniente de chuvas ocasionadas pelas características climáticas do Município de Atalaia. Silva et al. (2023), perceberam em um de seus estudos sobre erodibilidade dos solos de Alagoas que existe a ocorrência de maior média de potencial de erosão hídrica ocasionada por ação da água das chuvas, começando no mês de maio e se estendendo aos meses de junho e julho.

A Figura 4 mostra que os modelos propostos por Oliveira Junior; Medina, (1990), Leprun (1981) e Val et al. (1986) (Figura 4 B, D e F), respectivamente, apresentaram os menores valores de Erosividade mensal, sendo evidenciado em especial na Figura 7 B, D e F, na qual predomina a classe “Erosividade fraca” para todo o período estudado.



**Figura 1.** Precipitação e Erosividade média mensal distribuídas para o Município de Atalaia. A, modelo proposto por Bertoni; Lombardi Neto (1992); B, modelo proposto por Oliveira Junior; Medina (1990); C, modelo proposto por Moraes et al. (1991) D, modelo proposto por Leprun (1981); E, modelo proposto por Rufino; Biscaia; Herten (1993) e F, modelo proposto por Val et al. (1986).



Fonte: Autores, 2020.

### Distribuição espacial e temporal das precipitações e Erosividade da chuva anual

A precipitação e a Erosividade média anual distribuída para o Município de Atalaia é apresentado na Figura 5. Observa-se que o potencial erosivo das chuvas está diretamente relacionado com a intensidade da precipitação incidente na área de estudo. No período estudado, a precipitação média anual, em Atalaia-AL, foi de 1331,45 mm (Figura 5), sendo o

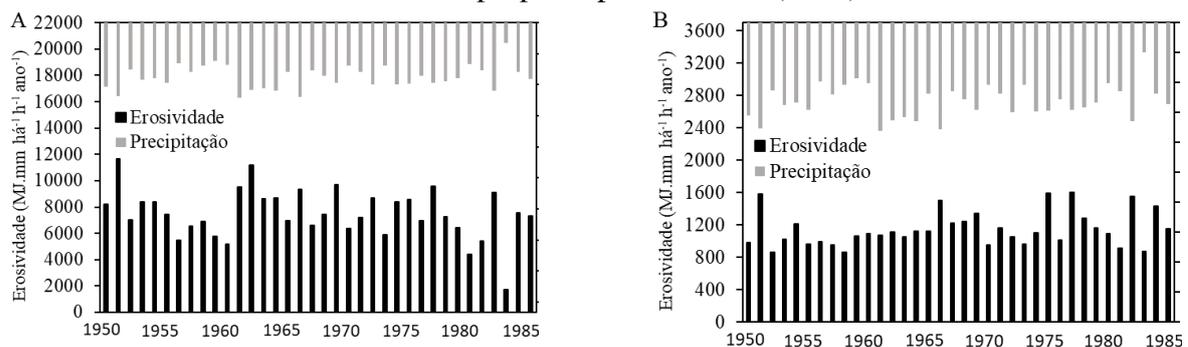


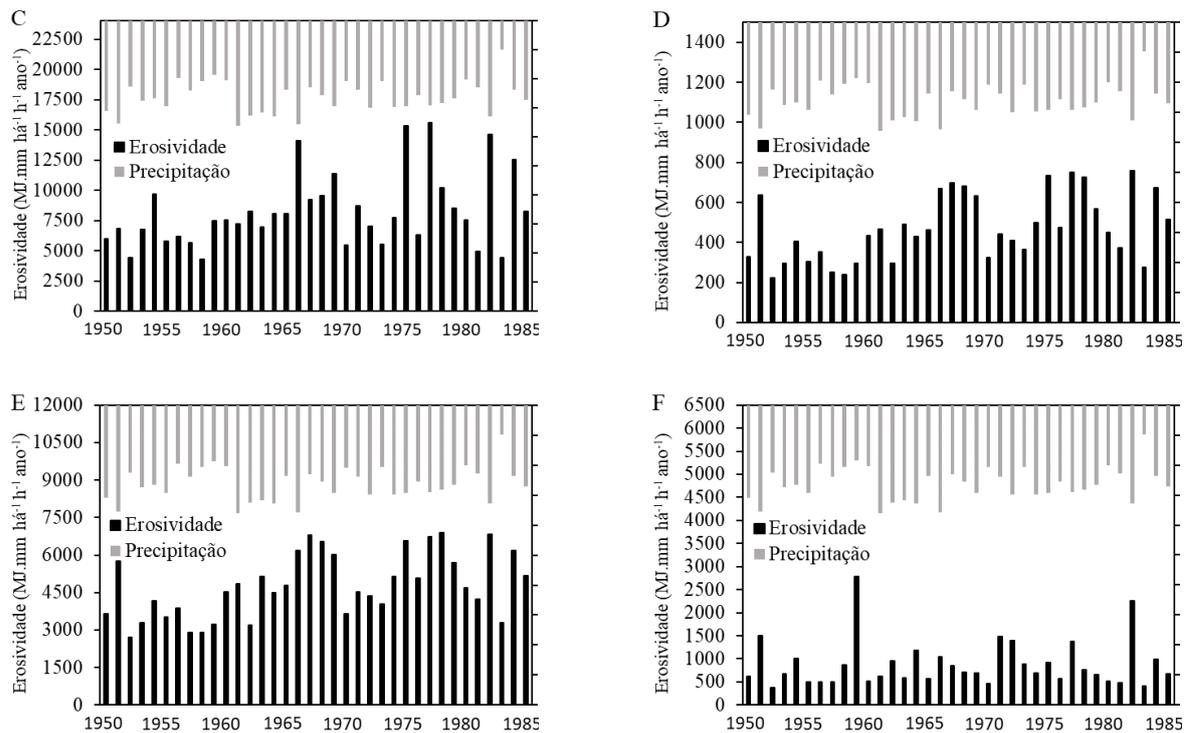
ano de 1961 o de maior pluviosidade, com o total precipitado de 1807,9 mm, no entanto, o ano de menor precipitação foi 1983, com 490 mm. Em relação às médias mensais, verifica-se que o mês de maio apresentou maior média, com 216,5 mm, enquanto o mês de dezembro indicou a menor média, com valor de 15,3 mm. Resultados divergentes foram obtidos por Mazurana et al. (2009), ao determinar a erosividade, padrões hidrológicos, período de retorno e probabilidade de ocorrência das chuvas erosivas, com base no período de 1975 a 2003.

Na Figura 5 se observam os dados de erosividade médios anuais dos modelos estudados para a série temporal de 35 anos estudados, verificando-se que o maior índice de erosividade foi obtido para o modelo proposto por Morais et al. (1991); de 15.561,23 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e valor médio de 7539,95 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, os quais também possuem maiores valores discrepantes; já para o modelo proposto por Leprun (1981) apresentou os menores valores de erosividade, chegando a 220,9 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e valor médio de 446,16 MJ MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

Estes valores da estimativa da erosividade das chuvas para o Município de Atalaia-AL, divergem dos resultados obtidos por Leprun (1983) e Silva (2004), que estimaram para o sertão do Nordeste valores entre 3000 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e 7000 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Os resultados obtidos pelo modelo proposto por Morais et al, (1991); apresentaram resultados semelhantes a Cantalice et al. (2009) com amplitudes energéticas de 2406,2 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e 2598 MJ mm ha<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Figura 2.** Precipitação e Erosividade média anual distribuídas para o Município de Atalaia. A, modelo proposto por Bertoni; Lombardi Neto (1992); B, modelo proposto por Oliveira Junior; Medina, (1990); C, modelo proposto por Morais et al. (1991); D, modelo proposto por Leprun (1981), E, modelo proposto por Rufino; Biscaia; Herten (1993) e F, modelo proposto por Val et al. (1986)





Fonte: Autores, 2020.

### Erosividade da chuva

Na Figura 6 estão as correlações entre a erosividade média mensal e a precipitação mensal dos modelos estudados para o Município de Atalaia-AL. Para os modelos propostos por Bertoni & Lombardi Neto (1992); Leprun (1981) e Rufino, Biscaia; Herten (1993) a linha de tendência ajustada foi do tipo potência, com coeficiente de correlação de 0,98; 0,97 e 0,96, respectivamente. Enquanto os modelos propostos por Oliveira Junior; Medina, (1990); Moraes et al. (1991) e Val et al. (1986) apresentaram linha de tendência ajustada do tipo polinomial com coeficiente de correlação de 0,92; 0,94 e 0,97, respectivamente.

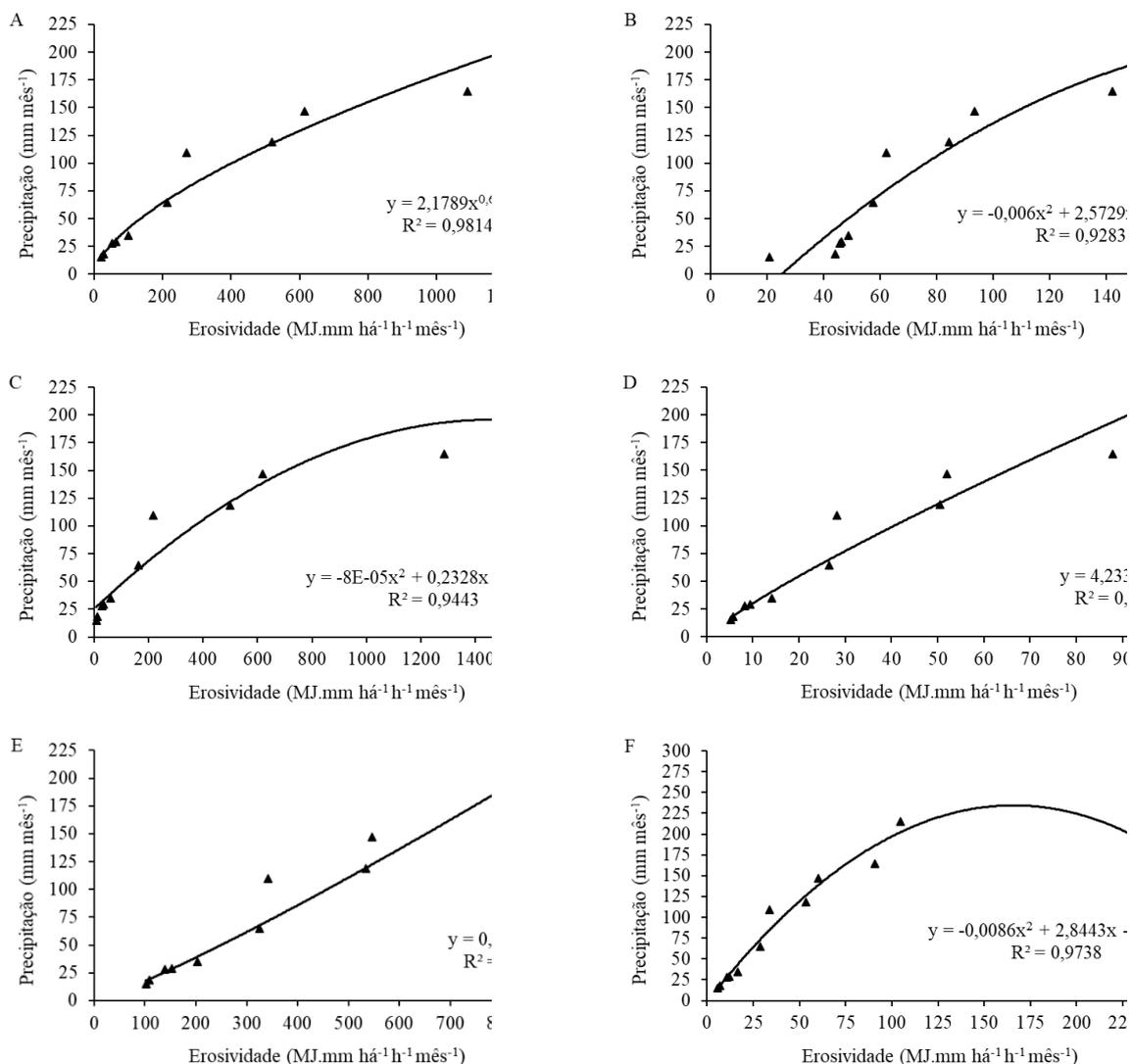
Para a erosividade das chuvas e a precipitação, as linhas de tendência ajustadas com seus respectivos coeficientes de determinação apresentaram correlação elevada quando comparada com coeficientes de determinação de 0,71 obtida por Santos; Montenegro (2012), ao avaliarem o índice de erosividade (EI30) e caracterizarem o padrão hidrológico das chuvas do Agreste Central pernambucano.

A erosividade da chuva é altamente dependente da precipitação e de sua intensidade, sendo amplificada por diversos fatores como o tipo e textura do solo, cobertura e declividade do terreno (PINHEIRO et al., 2018; WISCHMEIER; SMITH 1978). Com isto, a erosividade é diretamente proporcional a intensidade e número de eventos de chuvas, logo, haverá maior



severidade em regiões com distribuição de chuvas irregulares de grande intensidade em um curto período, como é o caso da região Nordeste.

**Figura 3.** Correlação entre a erosividade média e a precipitação para o Município de Atalaia. A, modelo proposto por Bertoni; Lombardi Neto (1992); B, modelo proposto por Oliveira Junior; Medina, (1990); C, modelo proposto por Moraes et al, (1991); D, modelo proposto por Leprun (1981), E, modelo proposto por Rufino; Biscaia; Herten (1993) e F, modelo proposto por Val et al. (1986)



Fonte: Autores, 2020.

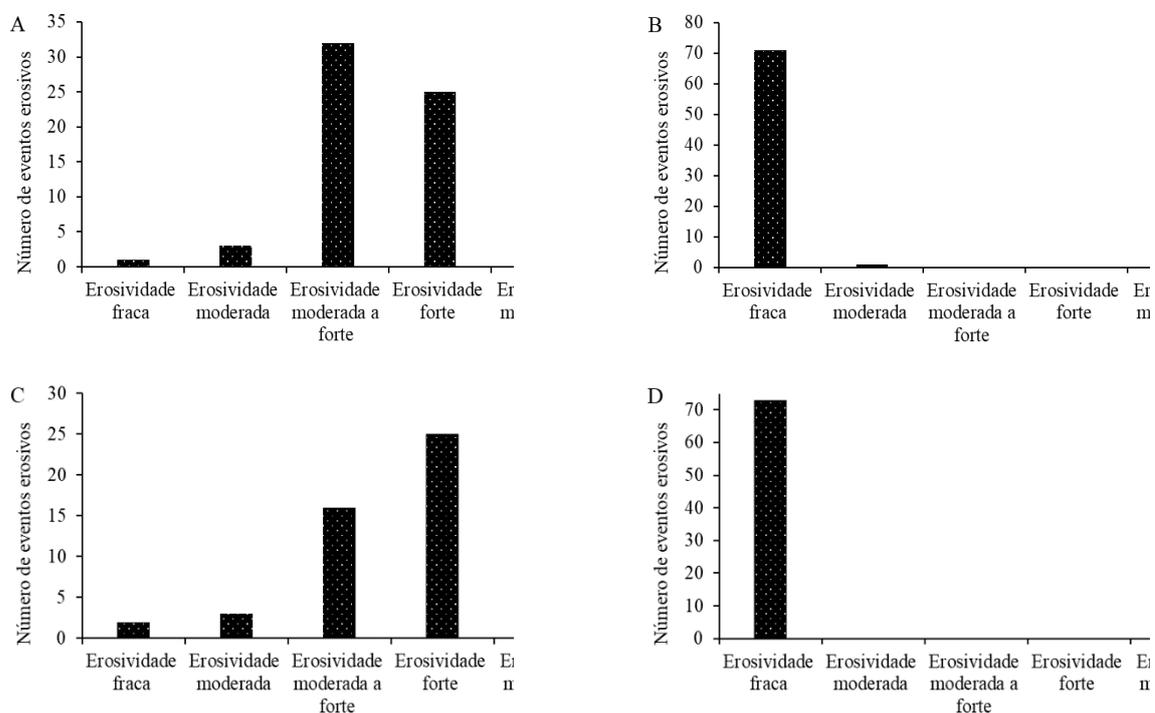
### Determinação do número de dias erosivos

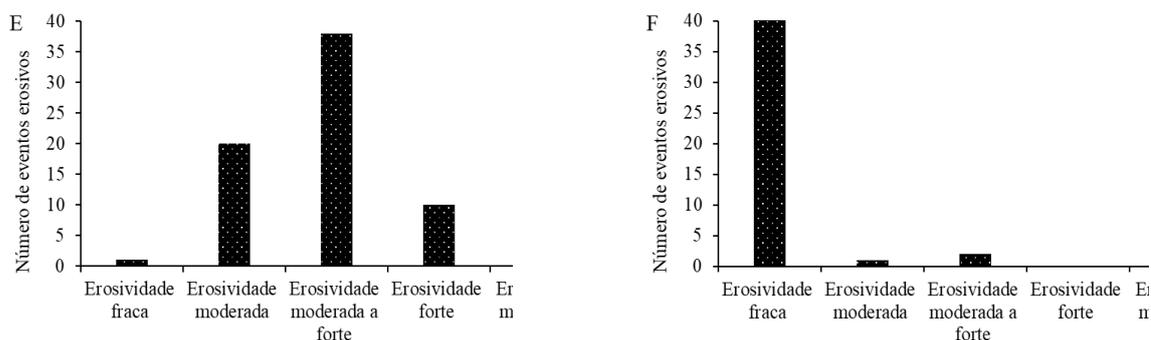


Na Figura 7, que representa o número médio de chuvas erosivas para o Município de Atalaia-AL, nos períodos amostrados, verifica-se que para o modelo proposto por Moraes et al, (1991), a predominância das classes foram de Erosividade forte e muito forte, apresentando superior a praticamente todos os modelos estudados. Em contrapartida, os modelos propostos por Bertoni; Lombardi Neto (1992); Leprun (1981) e Rufino; Biscaia; Herten (1993) a predominância da classe foi de Erosividade fraca.

Em referência aos modelos propostos por Oliveira Junior e Medina, (1988), Leprun (1981) e Val et al. (1986) apresentaram uma tendência a subestimativa dos valores de erosividade da chuva, provocando assim, uma única classificação “Erosividade fraca” para todo o período estudado (Figura 7). Mazurana et al. (2009) também relataram subestimação dos valores de erosividade utilizando modelos de estimativa da erosividade das chuvas.

**Figura 4.** Número médio de chuvas erosivas para o Município de Atalaia, nos períodos amostrados. A, modelo proposto por Bertoni; Lombardi Neto (1992); B, modelo proposto por Oliveira Junior; Medina (1990); C, modelo proposto por Moraes et al, (1991); D, modelo proposto por Leprun (1981); E, modelo proposto por Rufino; Biscaia; Herten (1993) e F, modelo proposto por Val et al. (1986)





Fonte: Autores, 2020.

### Estatística descritiva

Os dados de erosividade da chuva dos modelos estudados, com base nas séries de dados de precipitação das estações do Município de Atalaia-AL, com a respectiva estatística descritiva.

Com base nos resultados da tabela, verifica-se grande variabilidade temporal da erosividade das chuvas entre os meses e anos avaliados. Ressalta-se que a Erosividade apresenta Coeficiente de Variação médio (CV) mensal e anual de 1,21% e 19,37%, respectivamente (Tabela 3). A Erosividade apresenta Desvio Padrão (DP) médio mensal e anual de 148,595 e 2712,38, respectivamente. A maior amplitude média mensal do Coeficiente de Variação e DP é de 3,72% e 888,91, respectivamente. Os dados de Coeficiente de Variação foram melhores quando comparados aos de Pinheiro et al. (2018) ao caracterizarem a variabilidade espacial e temporal do padrão hidrológico e do potencial erosivo das chuvas no Estado de Pernambuco obtiveram Coeficiente de Variação de 52,6%.

Referente aos valores médios anuais, os extremos foram de 479,18 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para o modelo proposto por Leprun (1981) e de 5699,01 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, para o modelo proposto por Morais et al. (1991). A erosividade média anual para o modelo proposto por Morais et al. (1991) mostrou-se condizente com as médias anuais encontradas por Dias e Silva (2003) ao determinarem o índice EI30 mensais e anuais em Fortaleza (CE), no período de 1962 a 1981 obtiveram valores na faixa de 6774 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

Quando comparado com valores encontrados para as terras secas do Piauí, nota-se que para os modelos propostos por Bertoni; Lombardi Neto (1992); Morais et al. (1991) e Rufino; Biscaia; Herten (1993) a média anual cerca de 5000 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> fica próxima às encontradas por Aquino, Oliveira e Sales (1994) que variou de 3316 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> a 6877 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. No entanto, ao caracterizar a Erosividade hídrica Silva et al. (1985)



encontraram para as regiões Agreste e Sertão do Estado de Pernambuco, valores médios anuais inferiores (entre 2.775,5 e 3.699,28 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) aos obtidos por Bertoni; Lombardi Neto (1992); Morais et al. (2014) e Rufino; Biscaia; Herten (1993).

**Tabela 3.** Valores mensais, anuais e médios mensais da erosividade ( $\text{MJ mm ha}^{-1} \text{mês}^{-1}$ ) dos modelos estudados para o Município de Atalaia

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Total
Modelo 1	45,26	60,77	428,37	716,02	1223,21	1132,82	916,16	494,97	163,40	42,81	23,66	17,24	5264,69
Modelo 2	45,13	46,10	75,93	103,43	156,69	146,84	123,84	82,06	53,44	44,98	43,87	43,53	965,83
Modelo 3	22,20	32,31	391,29	753,43	1493,03	1353,44	1032,05	470,20	114,23	20,66	9,69	6,48	5699,01
Modelo 4	8,86	10,49	44,41	64,59	102,31	87,16	73,07	48,69	22,90	8,12	4,76	3,82	479,18
Modelo 5	145,97	164,45	483,44	647,03	928,85	818,60	712,55	519,14	291,50	137,36	96,20	83,60	5028,69
Modelo 6	9,49	11,71	46,76	67,35	98,46	157,40	80,22	51,83	23,61	9,13	5,99	4,78	566,73
DP	80,41	152,49	223,20	239,71	310,48	915,67	277,47	133,26	144,70	112,72	26,76	95,51	2712,38
CV	1,64	2,78	1,02	0,82	0,81	1,15	0,95	0,56	1,28	2,55	1,52	4,28	19,37
Média	33,66	42,59	96,09	339,04	387,59	500,49	270,20	105,18	36,94	9,40	8,48	24,23	1853,89
Mediana	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	29,42	353,04
Máx	145,97	164,45	483,44	753,43	1493,03	1353,44	1032,05	519,14	291,50	137,36	96,20	83,60	6553,61
Mín	8,86	10,49	44,41	64,59	98,46	87,16	73,07	48,69	22,90	8,12	4,76	3,82	475,33

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; Máx.: valor máximo. Mín.: valor mínimo

Fonte: Autores, 2020.

## CONCLUSÕES

O modelo proposto por Morais et al. (2014) apresentou os maiores valores de Erosividade média anual, cerca de 15.561,23 MJ mm ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>.

A série mensal de abril a agosto são caracterizados pela ocorrência de chuvas com maior intensidade com alto potencial erosivo, sendo o mês de maio o mês de maior média durante o ano.

Os modelos propostos por Bertoni; Lombardi Neto (1992); Leprun (1981) e Rufino; Biscaia; Herten (1993) apresentaram ajuste tipo potência. Os modelos propostos por Oliveira Junior; Medina, (1990), Morais et al. (1991) e Val et al. (1986) apresentaram ajuste do tipo polinomial.

Todos os modelos de estimativa da Erosividade apresentaram altas correlações, com valores de R<sup>2</sup> superior a 0,90.

## CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram que o trabalho não possui conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, R. A. W., NERY, L. M., MATUS, G. N., SIMONETTI, V. C., CUNHA, D. C. Estimativa do fator de erosividade do solo da região do Vale do Ribeira Paulista, Brasil. **Formação (Online)**, v. 28, n. 53, 2021. Disponível em: < <https://doi.org/10.33081/formacao.v28i53.8015>>. Acesso em: 12 de outubro de 2022.

BERTOL, I.; CASSOL, E. A.; BARBOSA, F. T. Erosão do solo. Cap. XIV. In: Bertol, I., De Maria, I.C.; Souza, L.S. editores. Manejo e conservação do solo e da água. Viçosa, MG: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 2018. p.424-458.

BERTOL, I.; SCHICK, J.; BATISTELA, O.; LEITE, D.; VISENTIN, D.; COGO, N.P. Erosividade das chuvas e sua distribuição entre 1989 e 1998 no município de Lages (SC). **R. Bras. Ciência do Solo**, v.26, p.455-464, 2002. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0100-06832002000200019> >. Acesso em: 12 de fev. de 2022.

BRASIL, **Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)**. Dados pluviométricos mensais do Nordeste – Piauí. Recife, (Série Pluviometria, 2). 1990.

CANTALICE, J. R. B.; BEZERRA, S. A.; FIGUEIRA, S. B.; INÁCIO, E. S. B.; SILVA, M. D. R. O. Linhas isoerosivas do estado de Pernambuco - 1ª aproximação. **Revista Caatinga**, v.22, n.2, p.75-80, 2009. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/2371/237117600013.pdf> >. Acesso em 10 de fevereiro de 2020.

CARVALHO, N.O. **Hidrossedimentologia Prática**, 2ª ed. Interciência, Rio de Janeiro, Brazil. 599 p. 2008.



CASSOL, E. A., ELTZ, F. L. F., MARTINS, D., LEMOS, A. M. D., LIMA, V. S. D., BUENO, A. C. Erosividade, padrões hidrológicos, período de retorno e probabilidade de ocorrência das chuvas em São Borja, RS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, n.3, p.1239- 1251, 2008. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000300032>>. Acesso em 05 de fevereiro de 2020.

CPRM-Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Atalaia, estado de Alagoas. Organizado: João da Costa Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Júnior**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005, 12p.

FOURNIER, F. **Climat et erosion**. Universitaires de France, Paris, 1960. Disponível em: < [https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/2021-11/010080384.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2021-11/010080384.pdf)>. Acesso em 05 de fevereiro de 2020.

FOURNIER, F. The effect of climatic factors on soil erosion estimates of solids transported in suspension in runoff. [S.I.]: Association Hydrologic Int. **Public**, v.38, 1956.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados (2020)**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/atalaia.html>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

LEPRUN, J. C. A erosão, a conservação e o manejo do solo no nordeste brasileiro: balanço, diagnóstico e novas linhas de pesquisas. Recife: **SUDENE**, 1981. Disponível em: <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:02805>. Acesso: 22 nov. 2019.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solo em campinas, SP. **Bragantia**, Campinas, v.51, n.2, p.189-196, 1992.

MARTINS, W. L. D., BLANCO, C. J. C., MELO, A. M. Q. Potencial erosivo das chuvas nos estados do Maranhão e Pará via análise da distribuição espacial da erosividade. **Geoambiente On-line**, n. 36, p. 1-18, 2020. Disponível em:<<https://doi.org/10.5216/revgeoamb.vi36.60668>>. Acesso em: 11 de fev. 2023.

MAZURANA, J.; CASSOL, E. A.; SANTOS, L. C.; ELTZ, F. L. F.; BUENO, A. C. Erosividade, padrões hidrológicos e período de retorno das chuvas erosivas de Santa Maria (RS). **Rev. Bras. Eng. Agr. Amb.**v.13 (Suplemento). P975-983, 2009. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S1415-436620090007000>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

MORAIS, L. F. B.; SILVA, V.; NASCHENVENG, T. M. C.; HARDOIN, P. C.; ALMEIDA, J. E. L.; WEBER, O. L. S.; BOEL, E. DURIGON, V. Índice EI30 e sua relação com o coeficiente de chuva do sudoeste do Mato Grosso. **R. Bras. Ci. Solo**, 15:339-344, 1991. Disponível em:< <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=5398856>>. Acesso em: 16 de jan. 2023.

MORETI, D.; CARVALHO, M. P.; MANNIGEL, A. R.; MEDEIROS, L. R. Importantes características de chuva para a conservação do solo e da água no município de São Manuel, SP.



R. Bras. Ci. Solo, v.27, p.713-725, 2003. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/S0100-06832003000400016>>. Acesso em: 11 de fev. 2023.

OLIVEIRA JUNIOR, R. C., MEDINA, B. F. A erosividade das chuvas em Manaus (AM). **Rev. Bras. Cienc. Solo**, v. 14, p. 235-239, 1990. Disponível em:< [https://www.researchgate.net/profile/Raimundo-Oliveira-Junior-2/publication/292320007\\_A\\_erosividade\\_das\\_chuvas\\_em\\_Manus\\_AM/links/5731eb1708ae298602da2b04/A-erosividade-das-chuvas-em-Manaus-AM.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Raimundo-Oliveira-Junior-2/publication/292320007_A_erosividade_das_chuvas_em_Manus_AM/links/5731eb1708ae298602da2b04/A-erosividade-das-chuvas-em-Manaus-AM.pdf)>. Acesso em: 14 de jan. 2023.

PINHEIRO, A. G., SOUZA, T. E. M. S. Erosividade e padrões hidrológicos no município de Salgueiro, Pernambuco. **Revista Engenharia na Agricultura**, 26(3), 250-257, 2018. <https://doi.org/10.13083/reveng.v26i3.839>. Disponível em:<<https://doi.org/10.13083/reveng.v26i3.839>>. Acesso em: 14 de jan. 2023.

PRUSKI, F. F. **Fatores que interferem na erosão hídrica do solo. Conservação de solo e água: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. 2.ed. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2009. p.41-74.

RENARD, K. G.; FREIMUND, J. R. Using monthly precipitation data to estimate the R- factor in the revised USLE. **J. of Hydrol.** n.174, p.439-444, 1994. Disponível em:< [https://doi.org/10.1016/0022-1694\(94\)90110-4](https://doi.org/10.1016/0022-1694(94)90110-4)>. Acesso em: 14 de jan. 2023.

RUFINO, R. L.; BISCAIA, R. C. M.; MERTEN, G. H. Determinação do potencial erosivo da chuva do Estado do Paraná, através de pluviometria: terceira aproximação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas**, v. 17, n. 1, p. 439-444, 1993. Disponível em:< <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=4048896>>. Acesso em: 14 de jan. 2023.

SANTOS, C. G., DA SILVA, J., SANTOS, V. R., OLIVEIRA SANTOS, I. G., DOS SANTOS, S. B. T., LIMA ROCHA, J. J., SANTOS, M. A. L. Aplicação de modelos matemáticos para estimativa do índice de erosividade das chuvas em Água Branca–AL. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 89947-89964, 2020. Disponível em:< <http://10.34117/bjdv6n11-418>>. Acesso em: 18 de jan. 2023.

SANTOS, T. E. M; MONTENEGRO, A. A. A. Erosividade e padrões hidrológicos de precipitação no Agreste Central pernambucano. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.16, n.8, p.871–880, 2012. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000800009>>. Acesso em: 14 de dez. 2022.

SCHICK, J.; BERTOL, I.; COGO, N. P.; GONZÁLEZ, A. P. Erosividade das chuvas de Lages, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 1890-1905, 2014. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0100-06832014000600025>>. Acesso em: 18 de jan. 2023.

SILVA, I. F.; ANDRADE, A. P.; CAMPOS FILHO, O. R.; SOUZA, V. F. Erosividade das chuvas das zonas fisiográficas Agreste e Sertão de Pernambuco. **Agropecuária Técnica**, v.6, p.26- 37, 1985.

SILVA, T. R. G., DA SILVA, J. F., DE LIMA ROCHA, J. J., DE SOUZA BARBOSA, M., DOS SANTOS, M. A. L., DOS SANTOS, C. G. Variabilidade espacial do potencial erosivo



das chuvas em Alagoas. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 32, p. 208-225, 2023.  
Disponível em: < <https://doi.org/10.55761/abclima.v32i19.16251> >. Acesso em: 18 de fev. 2023.

SIMONETTI, V. C, FRASCARELI, D., GONTIJO, E. S, MELO, D. S, FRIESE, K., SILVA, D. C, ROSA, A. H (Water quality indices as a tool for evaluating water quality and effects of land use in a tropical catchment. **International Journal of River Basin Management**, p. 1-12, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.1080/15715124.2019.1672706> >. Acesso em: 18 de fev. 2023.

VAL, L. A.; BAHIA, V. G.; FREIRE, J. C.; DIAS JUNIOR, M. S. Erosividade das chuvas em Lavras – MG. **Ci. Prática.**, 10:199-209, 1986.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington, United States Department of Agriculture, 1978. 58p. (**Agriculture Handbook**, 537). Disponível em: < [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=rRAUAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=WISCHMEIER,+W.+H.%3B+SMITH,+D.+D.+Predicting+rainfall+erosion+losses:+a+guide+to+conservation+planning.+Washington,+United+States+Department+of+Agriculture,+1978.+58p.+\(Agriculture+Handbook,+537\).&ots=cvsntOrqXX&sig=nCaPgT098u32uQzXnSzStJ6M5Q#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=rRAUAAAAYAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=WISCHMEIER,+W.+H.%3B+SMITH,+D.+D.+Predicting+rainfall+erosion+losses:+a+guide+to+conservation+planning.+Washington,+United+States+Department+of+Agriculture,+1978.+58p.+(Agriculture+Handbook,+537).&ots=cvsntOrqXX&sig=nCaPgT098u32uQzXnSzStJ6M5Q#v=onepage&q&f=false) >. Acesso em: 18 de fev. 2023.