

# CARUARU-PE, BRASIL E SEU ÍNDICE EROSIVO

Raimundo Mainar de Medeiros<sup>1</sup>, Romildo Morant de Holanda<sup>2</sup>, Emmanuella Maria Gonçalves Lorena<sup>3</sup>, Vicente de Paulo Silva<sup>4</sup>,

<sup>1</sup> Dr. em Meteorologia e Pesquisador da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e-mail: mainarmedeiros@gmail.com; <sup>2</sup> Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, PE, Brasil, e-mail: romildomorant@gmail.com; <sup>3</sup> Mestranda em Engenharia Ambiental UFRPE-Universidade Federal Rural de Pernambuco, e-mail: emmanuelle@lorenas.com.br; <sup>4</sup> Prof. Dr. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPR, e-mail: vicenteufrpe@yahoo.com.br;

## RESUMO

A estimativa do índice da erosividade das chuvas define qual a melhor época para o planejamento das práticas de manejo e conservação do solo. Os valores históricos pluviométricos de 104 anos foram cedidos pela Agência de água e clima do Estado do Pernambuco (APAC) e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Os dados utilizados compreendem as séries dos anos de 1913 a 2016 onde se calculou a média mensal de cada ano e com os valores encontrados determinou valores médios de precipitação mensal no período de 104 anos. Objetiva-se a determinar e a avaliação do índice de erosividade da chuva (R) com vista o setor agropecuário, hídrico, têxtil realizem planejamentos com segurança visando à instalação de projetos e melhorando sua produção. Existe a necessidade do planejamento prévio de terrenos para implantações de projetos agropecuários, para que não ocorra o deslocamento de terra, amparado num monitoramento das mudanças que ocorrem no solo, principalmente em regiões de encosta levando em consideração as curvas de níveis do terreno evitando desta forma o assoreamento dos rios e açudes. A erosividade segue o ritmo do período chuvoso onde sua ocorrência máxima centra-se nos meses de maio, junho e julho e as mínimas ocorrências são os meses de outubro, novembro e dezembro. Caruaru foi classificado com baixo poder erosivo anual.

**Palavras-chave:** Armazenamento de água, variações climáticas, índices evaporativos.

## SUMMARY

The estimation of rainfall erosivity index defines the best time for the planning of soil management and conservation practices. The 104-year historical pluviometric values were provided by the Pernambuco State Water and Climate Agency (APAC) and the Northeast Development Superintendency (SUDENE). The data used comprise the series of years from 1913 to 2016 where the monthly average of each year was calculated and with the values found determined average values of monthly precipitation in the period of 104 years. The objective of this study was to determine and evaluate the rainfall erosivity index (R) for the agricultural, water, and textile sectors to carry out safe planning for the installation of projects and improving their production. There is a need for prior planning of land for implantation of agricultural projects, so that land displacement does not occur, supported by a monitoring of the changes occurring in the soil, especially in hillside regions, taking into account the ground level curves, thereby avoiding The siltation of rivers and reservoirs. Erosivity follows the rhythm of the rainy season where its maximum occurrence is centered in the months of May, June and July and the minimum occurrences are the months of October, November and December. Caruaru was classified with low annual erosive power.

**Keywords:** Water storage, climatic variations, evaporative indices

## INTRODUÇÃO

Gonçalves (2002) mostrou que o processo erosivo e sua intensidade dependem principalmente das condições climáticas da região, fatores relacionados à topografia, cobertura do solo e às propriedades do mesmo.

Medeiros (2016) mostrou que os resultados dos índices erosivos obtidos no município de Matinhas – PB tem que levar a necessidade do planejamento prévio de terrenos para implantações de pomares e de projetos agrícolas, para que não ocorra o deslocamento de terra, amparado num monitoramento das mudanças que ocorrem no solo, principalmente em regiões de encosta levando em consideração as curvas de níveis do terreno.

Medeiros et al(2012) mostraram que a erosividade da chuva se dá pela função da quantidade, intensidade e duração da mesma. estimou-se a erosividade das chuvas no município de Areia - PB, utilizando dados de precipitação mensal de 1910 a 2010 através da equação determinada por Wischmeier et al (1958, 1971,1978), por meio do somatório dos valores encontrados em cada mês. O fator (R) encontrado foi 31.528,8 MJ mm/ha-1h-1ano. Os maiores índices de erosividade foram decorridos nos meses de março a agosto que coincidem com o do período chuvoso e a capacidade de campo em valores máximos, com restos de cultivos, e para os meses de setembro, a primeira quinzena do mês de fevereiro ocorreram os menores índices de erosividade que corresponde ao período seco e início das chuvas de pré-estação.

Wischmeier (1971) e Smith (1958, 1978) criaram expressões matemáticas com a finalidade de avaliar os fatores que causam a erosão hídrica e de estimar perdas anuais de solo conhecidas como a Equação Universal de Perdas de Solo sendo considerado bom instrumento na previsão das perdas de solo, exigindo número de informações relativamente pequeno quando comparado aos modelos mais complexos e sendo bastante conhecida e estudada no Brasil. No entanto, para sua utilização, é necessário o levantamento de vários fatores, dentre eles a Erosividade das Chuvas (R), que permite a avaliação do potencial erosivo das precipitações de determinado local.

Objetiva-se a determinar e a avaliação do índice de erosividade da chuva (R) com vista o setor agropecuário, hídrico, têxtil realizem planejamentos com segurança visando à instalação de projetos e melhorando sua produção.

## Materiais e Métodos

O município de Caruaru está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião do Vale do Ipojuca do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Toritama, Vertentes, Frei Miguel e Taquatinga do Norte, a sul com Altinho e Agrestina, a leste com Bezerros e Riacho das Almas, e a oeste com Brejo da Madre de Deus e São Caitano. A área municipal ocupa 928,1 km<sup>2</sup> e representa 0,94% do Estado de Pernambuco, sendo que 16,6 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano e os 903,9 km<sup>2</sup> restantes formam a zona rural. A sede do município tem altitude de 554 metros e coordenadas geográficas de 08°17'S latitude e 35°58'W de longitude, distando 140,7 km da capital.

Por se localizar nas terras da Borborema o solo tem superfícies suaves onduladas a onduladas, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda Afloramentos de rochas.

O clima de Caruaru de acordo com a classificação de Köppen-Geiger é do tipo semiárido (Bsh), possuindo verões quentes e secos e invernos amenos e chuvosos em conformidade com Medeiros (2016) e Alvares et al (2013).

A quadra chuvosa se inicia em fevereiro com chuvas de pré-estação (chuvas que ocorrem antes da quadra chuvosa) com seu término ocorrendo no final do mês de agosto e podendo se prolongar até a primeira quinzena de setembro. O trimestre chuvoso centra-se nos meses de maio, junho e julho e os seus meses seco ocorrem entre outubro, novembro e dezembro. Os fatores provocadores de chuvas no município são a contribuição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), formação dos vórtices ciclônicos de altos níveis (VCAS), contribuição dos ventos alísios de nordeste no transporte de vapor e umidade a quais condensam e forma nuvens provocando chuvas de moderadas a fortes, formações das linhas de instabilidades, orografia e suas contribuições local e regional formando nuvens e provocando chuvas de moderada a forte segundo Medeiros (2016).

Os valores históricos pluviométricos de 104 anos foram cedidos pela Agência de água e clima do Estado do Pernambuco (APAC) e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). Os dados utilizados compreendem as séries dos anos de 1913 a 2016 onde se calculou a média mensal de cada ano e com os valores encontrados determinou valores médios de precipitação mensal no período de 104 anos.

Para determinar o fator erosividade foi utilizada a equação proposta por Wischmeier (1971) e Wischmeier e Smith (1958, 1978) definida como:

$$EI_{30} = 67,355 \left( \frac{r^2}{p} \right) e^{0,85}$$

sendo:

$EI_{30}$  a média mensal do índice de erosividade das chuvas (MJ. mm ha<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>);

r a precipitação média mensal (mm); e

p a precipitação média anual (mm).

O fator R (erosividade das chuvas) permite a avaliação do potencial erosivo das precipitações de determinado local, sendo possível conhecer a capacidade e o potencial da chuva em causar erosão no solo, para que assim se faça um manejo adequado e ocupação correta do mesmo (Barbosa et. al., 2000; Menezes et. al., 2011). O cálculo desse fator é o somatório dos valores mensais da erosividade, conforme a equação:

$$R = \sum_1^{12} EI_{30}$$

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os valores da erosividade e do R estão demonstrados na Tabela 1, na qual evidencia a variação das médias mensais históricas da precipitação e das avaliações dos índices de  $EI_{30}$  e do fator R.

Os meses de maio, junho e julho tem-se os elevados índices pluviométricos, que corresponde a 44% do valor anual precipitado, os índices reduzidos ocorrem nos meses de outubro, novembro e dezembro, que corresponde a 6,5% do total da precipitação ocorrida.

Tabela 1. Média mensal e anual de precipitação com os valores de  $EI_{30}$  e Fator R

Meses	Médias mensais	$EI_{30}$	R
JAN	33,5	2597,5	
FEV	47,5	3152,4	
MAR	63,7	3339,4	
ABR	73,4	3509,8	
MAI	80,1	3793,2	
JUN	92,0	4272,3	
JUL	80,5	4070,6	17142,2
AGO	42,3	2337,6	
SET	23,7	1789,2	
OUT	8,9	842,8	
NOV	12,4	1267,0	
DEZ	15,9	1417,7	
ANUAL	573,4	17142,2	

Fonte: Medeiros, (2017).

1. Tem-se a distribuição da precipitação média histórica e a avaliações da erosividade Figura 1.

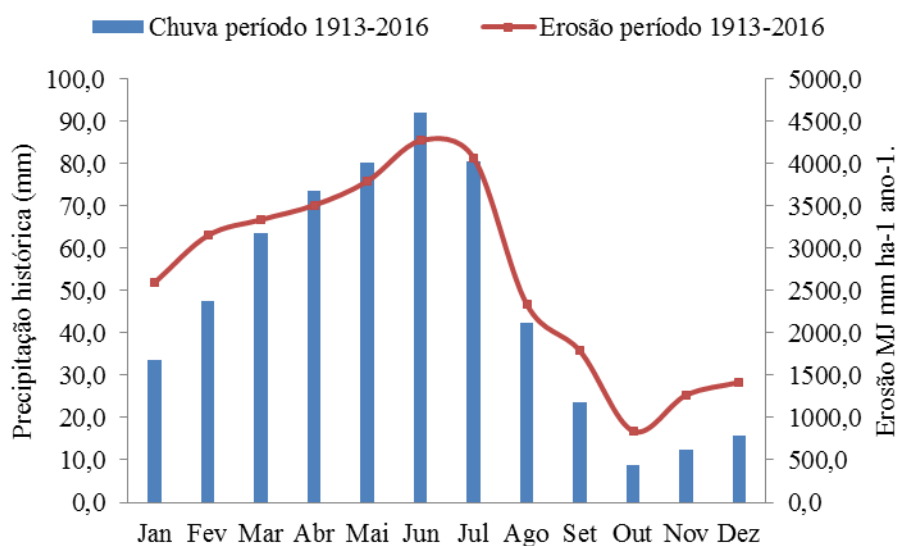


Figura 1. Precipitação média mensal histórica e Erosividade no período de 1913 a 2016. Fonte: Medeiros, (2017).

A tabela 1 tem-se a variabilidade da precipitação histórica e a distribuição da erosividade da chuva do período de 1913-2016 da área de estudo, observa-se que os meses de abril, maio e junho as chuvas causas erosões, nos demais meses não se registra erosão provocada pelas chuvas.

Os índices de erosividade apresentado na Figura 1, basicamente seguem o critério da precipitação com os seus valores de altos e baixos índices, comprovando deste modo o que foi proposto por Lemos e Bahia (1992).

## CONCLUSÕES

Existe a necessidade do planejamento prévio de terrenos para implantações de projetos agropecuários, para que não ocorra o deslocamento de terra, amparado num monitoramento das mudanças que ocorrem no solo, principalmente em regiões de encosta levando em consideração as curvas de níveis do terreno evitando desta forma o assoreamento dos rios e açudes.

A erosividade segue o ritmo do período chuvoso onde sua ocorrência máxima centra-se nos meses de maio, junho e julho e as mínimas ocorrências são os meses de outubro, novembro e dezembro.

Caruaru foi classificado com baixo poder erosivo anual.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.2013.

APAC – Agencia de água e clima do Estado do Pernambuco. 2017.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. “Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes”. Wall-map 150cmx200cm. 1928.

GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; WICHERT, M.C.P.; GAVA, J. Manejo de resíduos vegetais e preparo do solo. Conservação e cultivo de solos para plantações florestais. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF). Cap. 3, p. 133 - 204, Piracicaba, São Paulo, 2002.

LEMOS M.S.S.; BAHIA, V.G. Erosividade da chuva. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.16, n.176, p.25-31, 1992.

MEDEIROS, R.M. Estudo Climático do Município de Matinhas-PB. Editora da Universidade Federal de Campina Grande – EDUFCEG. Universidade Federal de Campina Grande – UFCEG editora@ufcg.edu.br. P.150. 2016.

MEDEIROS, R.M. Estudos dos fatores provocadores de chuvas no estado de Pernambuco - Brasil. 2016.

MEDEIROS, R.M.et al. Avaliação do índice da erosividade da chuva no município de Areia - PB no período de 1910 – 2010. INOVAGRI International e IV WINOTEC- Workshop Internacional de Tecnologia na Irrigação. Fortaleza-CE-Brasil. 2012.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste Departamento de Recursos Naturais. Instrumentos meteorológicos utilizados em superfície. DRN: Recife, 1975.

WISCHMEIER, W.H.; JOHNSON, C.B.; CROSS, B.V. A soil erodibility nomograph for farmaland and construction sites. *Journal of Soil and Water Conservation*, Ankeny, n.26, p.189-193, 1971.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Rainfall energy and its relationship to soil loss. *Transactions of the American Geophysical Union*, Washington, v.39, n.2, p.285-291, 1958.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington: USDA, 1978. 58p.