



POTENCIAL EROSIVO E ÍNDICE DE ANOMALIAS DE CHUVAS NO POLO DE PRODUÇÃO DE GRÃOS DE PARAGOMINAS, PARÁ

DOUGLAS C. COSTA¹, LUCIETA G. MARTORANO², JOSÉ REINALDO DA SILVA CABRAL DE MORAES³

¹ Graduando em Engenharia Ambiental - UEPA, Bolsista de iniciação científica SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia), Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA, Fone: (0xx91) 3276-9845, eng.douglascavalcante@gmail.com.
² Eng^a Agrônoma e Meteorologista, Doutora em Agrometeorologia/Modelagem, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA.
³ Graduando em Eng^o Agrônoma - UFRA, Bolsista PET/ Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA

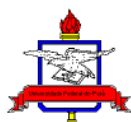
Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA

RESUMO: A erosão hídrica tem causado perdas nas camadas superficiais do solo e promovido sérios danos ambientais, econômicos e sociais em sistemas de cultivos agrícolas convencionais no Brasil. Objetivou-se com este trabalho estimar o potencial erosivo das chuvas para subsidiar estratégias de manejo sustentável no polo de produção de grãos de Paragominas. O Fator R da equação universal de perda de solos (USLE) foi calculado para identificar anos com maior ou menor potencial erosivo. Também, para identificar o padrão pluvial, utilizou-se o índice de anomalias de chuvas (IAC) para auxiliar nas avaliações em anos úmidos e secos, considerando a série histórica referente ao período de 1985 a 2010, disponibilizada pela Agência Nacional de Águas (ANA). Os resultados apontaram que houve quatro anos extremamente úmidos com $IAC \geq 4$. O ano de 2002 apresentou o maior potencial erosivo ($14.396,1 \text{ MJ mm ha}^{-1}$), possivelmente intensificado pelo efeito do La Niña (anomalia positiva). Anos com maior oferta pluvial e mais erosivos foram enquadrados na categoria extremamente úmidos (IAC), apresentando maiores safras, evidenciando a necessidade de práticas de manejo do solo sustentáveis no polo Paragominas de grãos, Pará.

PALAVRAS-CHAVE: anomalias, potencial erosivo, capacidade produtiva.

EROSIVE POTENTIAL INDEX AND ANOMALIES OF RAIN IN POLO GRAIN PRODUCTION OF PARAGOMINAS, PARA

ABSTRACT: Water erosion has caused losses in the surface layers of the soil and caused serious environmental damage, economic and social systems of conventional crops in Brazil. The objective of this work was to estimate the rainfall erosive potential to support sustainable management strategies in grain production center Paragominas. The R factor of the universal equation of soil loss (USLE) was calculated to identify years with more or less erosive potential. Also, to identify the pattern rain, we used the index of rainfall anomalies (IAC) to assist in the evaluations in wet and dry years, considering the historical series for the period 1985-2010, provided by the National Water Agency (ANA .) The results showed that four years was extremely moist with $IAC \geq 4$. The year 2002 showed the highest erosion potential ($14396.1 \text{ MJ mm ha}^{-1}$), possibly enhanced by the effect of La Niña (positive anomaly). Years





with more choice and more rain erosion were classified in the category extremely humid (IAC), with higher yields, suggesting the need for soil management practices in sustainable polo Paragominas grain, Pará

KEYWORDS: anomalies, erosion potential, productive capacity.

INTRODUÇÃO

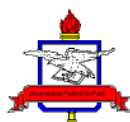
O processo de erosão hídrica pode levar o assoreamento de rios e lagos, bem como promover reduções consideráveis em áreas destinadas aos cultivos agrícolas (CASSOL et al., 2002). A Erosão hídrica ocorre principalmente pelo choque direto das gotículas de chuvas com a superfície, após o impacto, partículas do solo são desprendidas provocando a erosão. A cobertura vegetal reduz o poder de colisão da chuva no solo, consequentemente diminui os possíveis riscos ambientais (MANNERING et al., 1963). Estudos apontam que 70% de perdas do solo concentram-se na camada superficial, provocando perdas na capacidade produtiva (HERNANI et al., 2002). Em áreas de relevo acidentado com declives maiores que 45 graus o risco de assoreamento é ainda maior como observado na Bacia do Taquari (MARTORANO et al., 2009). Em anos mais pluviosos o processo erosivo pode ser agravado, bem como em casos de eventos extremos isolados com pancadas de chuvas em curtos intervalos de tempo. Na zona equatorial onde esta inserida a região amazônica são marcantes duas estações do ano, uma mais chuvosa e outra de menor oferta pluvial, que podem ser intensificadas em anos de El Niño e La Niña (MARTORANO et al., 1992), os quais podem causar perdas ou ganhos em atividades agrosilvipastoril. No município de Paragominas, localizado no nordeste paraense, as principais atividades são agricultura, pecuária, extração florestal e mineral, as quais necessitam de utilização de práticas conservacionistas no solo, mitigadoras do potencial erosivo das chuvas. Objetivou-se com este trabalho estimar o potencial pluvial erosivo, bem como avaliar o índice de anomalias de chuvas (IAC) para subsidiar estratégias de manejo sustentável no polo de produção de grãos de Paragominas.

MATERIAL E MÉTODOS

A série de dados de precipitação pluvial em Paragominas, corresponde a um período de vinte e cinco anos (1985 a 2010), disponibilizado pela Agência Nacional de Águas (ANA). Os valores coletados foram tratados e organizados em planilhas eletrônicas (*Microsoft Office Excel*). O cálculo para determinar o índice de anomalia de chuvas (IAC) seguiu os pressupostos metodológicos de (ROOY, 1965), conforme (eq.1), (eq.2):

$$IAC = 3 \left(\frac{PRP - PRPm}{x - PRPm} \right) \quad (1)$$

$$IAC = -3 \left(\frac{PRP - PRPm}{y - PRPm} \right) \quad (2)$$



em que, IAC é o índice de anomalia de chuva; PRP (mm) é a precipitação observada; PRPm (mm) é a precipitação média; x (mm) é a média dos dez maiores valores observados; y (mm) é a média dos dez menores valores observados.

Para estimar o potencial anual erosivo das chuvas foi utilizada a metodologia abordada segundo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999), (eq.3):

$$R = \sum 67,355 x \left(\frac{p^2}{P} \right)^{0,85} \quad (3)$$

em que, R é a erosividade média anual (MJ mm ha⁻¹ ano); p é a precipitação pluvial média mensal; P é a precipitação pluvial média anual. Os índices de anomalia de chuva (IAC) encontrados foram comparados por classes de IAC, conforme ROOY (1965). As anomalias em Paragominas forma classificadas de acordo com nove categorias, representados na Tabela 1.

Tabela 1. Índice de anomalia de chuva e classificação de tipologia climática

| IAC | CLASSIFICAÇÃO |
|---------------|--------------------|
| ≥ 4,00 | Extremamente úmido |
| 3,00 a 3,99 | Umidade alta |
| 2,00 a 2,99 | Umidade moderada |
| 0,5 a 1,99 | Umidade baixa |
| -0,49 a 0,49 | Normal |
| -1,99 a -0,5 | Seca suave |
| -2,00 a -2,99 | Seca moderada |
| -3,00 a -3,99 | Seca alta |
| ≤ -4,00 | Extremamente seca |

Também foram levantados dados agropecuários disponibilizados pela Secretaria do Estado de Agricultura do Pará (SAGRI) para analisar possíveis influências em anos extremos ao padrão climático da região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é possível verificar que os anos classificados como extremamente úmidos (IAC) apresentaram alto potencial erosivo, com os maiores valores de erosividade das chuvas em 2002 (14.396,10 MJ mm ha⁻¹ ano) e 2009 (13.983,57 MJ mm ha⁻¹ ano), coincidindo com os eventos de La Niña (anomalia positiva). Os anos extremamente secos foram mais expressivos em 1997 (9.452,96 MJ mm ha⁻¹ ano) e 2003 (8.956,93 MJ mm ha⁻¹ ano), os quais apontam efeitos do El Niño (anomalia negativa) no regime pluvial em Paragominas, indicando que os efeitos do ENOS influenciam no regime pluvial na Amazônia (DE SOUZA et al., 2011).

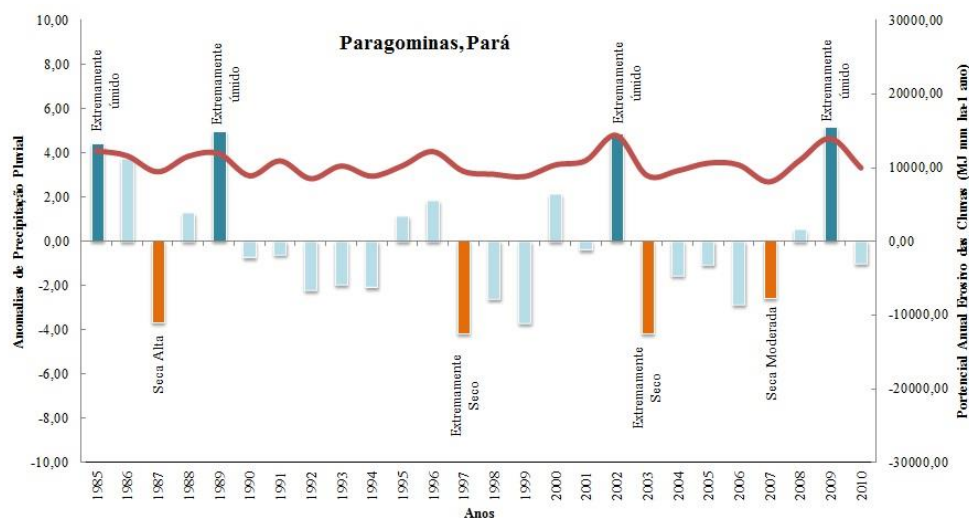


Figura 1 - Potencial Erosivo e Índice de Anomalias de Chuvas (IAC) em Paragominas, PA.

Ao avaliar os dados de produção de grãos, notou-se que em anos de alta precipitação pluvial como o de 2009 a quantidade de grãos colhida em Paragominas foi aproximadamente 169.336,00 toneladas. Em anos extremamente secos como 2007 a quantidade de grãos produzidos no município foi aproximadamente 14 mil toneladas, com maior expressão da soja. De acordo com SOUZA et al (2012) cerca de 48% da soja no Pará na safra de 2009/2010 foi produzida em Paragominas e entorno. Notou-se que nesse ano safra, o município colheu aproximadamente 17 mil toneladas de grãos, os quais evidenciam os efeitos de alta oferta pluvial, nesse ano extremamente úmidos e com alto potencial erosivo (Figura 1). Os dados apontam para a necessidade de adoção de práticas conservacionistas como o sistema plantio direto e sistemas de produção agropecuários integrados, os quais podem reduzir os impactos erosivos, principalmente em anos pluviosos. Segundo MARTORANO et al (2009) áreas declivosas, margens de rios e topos de morros apresentam alta vulnerabilidade ao processo erosivo e devem cumprir restrições legais vigentes. Práticas de manejo do solo sustentáveis devem ser adotadas para mitigar efeitos do processo erosivo, principalmente em anos de alta oferta pluvial que são indicativos de safras recordes no polo de produção de grãos Paragominas, Pará.

CONCLUSÃO

O índice de anomalia de chuvas (IAC) dos anos extremamente úmidos corrobora com os maiores índices erosivos daqueles anos. Práticas de manejo sustentável do solo são necessárias, haja vista que a erosão acarreta sérios riscos na no polo de produção de grãos Paragominas, Pará.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 1999.



**XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



CASSOL E.A.; LEVIEN R.; ANGHINONI I.; BADELUCCI M.P. Perdas de nutrientes por erosão em diferentes métodos de melhoramento de pastagem nativa no Rio Grande do Sul. In: R. Bras: Ci. Solo, 26:705-712, 2002.

DE SOUZA, E.B.; CHAVES, R.R.; SOUZA, R. V. A. Participação em banca de ROSIMEIRE ARAÚJO GONZALEZ. Análise numérica dos efeitos do gradiente de TSM zonal entre as bacias do Pacífico e Atlântico na precipitação do norte da América do Sul durante eventos ENOS. 2011. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

HERNANI, L. C.; FREITAS, P. L.; PRUSKI, F. F.; DE MARIA, I. C.; CASTRO FILHO, C.; LANDERS, J. C. A erosão e seu impacto. In: Manzatto, C. V.; Freita Júnior, E.; Peres, J. R. R. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p.47-60.

MANNERING, J. V.; MEYER, L. D. The effects of various rates of surface mulch on infiltration and erosion. Soil Science Society of America Proceedings, Madison, v. 27, n. 1, p. 84-86, Jan./Feb. 1963.

MARTORANO, L.G.; LISBOA, L.; MEIRELLES, M.S.P.; SCHULER, A. Erosive Potential of Rainfalls in the Climate Change Scenarios in the Upper Taquari River Basin, MS, Brazil. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Hamburg, German 2009.

MARTORANO, L.G.; PEREIRA, L.C.; COSTA, A.C.L. da Variabilidade da Precipitação pluviométrica em Belém-Pará Associada ao Fenômeno “El niño”. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Meteorologia, São Paulo, 1992

ROOY, M. P. A rainfall anomaly index independent of time and space. Notos, Pretoria, v. 14, p. 43-48, 1965.

SOUZA, PAULO JORGE DE OLIVEIRA PONTE DE ; ARAÚJO, MAYARA R. . Modelagem agrometeorologica da data de semeadura da soja para a regioao de Paragominas-PA-Brasil. In: XI Congresso argentino de Meteorologia, 2012, Mendoza. Anais do XI Congremet, 2012.

