

INFLUÊNCIA DA PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NA PRODUÇÃO DE MILHO (*Zea mays*) NO MUNICÍPIO DE PARAMBU-CE

JOSÉ LEONARDO NORONHA CARDOSO^{1*}; ANA CÉLIA MAIA MEIRELES²; MIRELLE TAINÁ VIEIRA LIMA³; CARLOS WAGNER OLIVEIRA⁴; JOSÉ VALMIR FEITOSA⁵

¹Discente de Agronomia, UFCA, Crato-CE, leonardo.ufca@gmail.com;

²Dra. Profa. Adjunta, UFCA, Crato-CE, ana.meireles@ufca.edu.br;

³Discente de Agronomia, UFCA, Crato-CE, mirellet.vieira@gmail.com;

⁴Dr. Prof. Adjunto, UFCA, Crato-CE, carlos.oliveira@ufca.edu.br;

⁵Dr. Prof. Associado, UFCA, Crato-CE, valmir.feitosa@ufca.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi analisar matematicamente a correlação existente entre a precipitação pluviométrica e a produção de milho (*Zea mays*) em quilogramas cultivados no sistema de sequeiro no Município de Parambu, localizado na região do Sertão dos Inhamuns, no estado do Ceará. Os dados analisados de precipitação foram obtidos no site da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) e os dados de produção de grãos de milho foram adquiridos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Durante os anos de 2004 a 2015 verificou-se com o auxílio do software Microsoft Excel que a produção é influenciada diretamente pela precipitação pluviométrica, porém há anos em que a produção é baixa mesmo com a boa precipitação, provavelmente devido à irregularidade no período da estação chuvosa no estado, que compreende os meses de fevereiro a maio, apontando índice de 79% de influencia da pluviosidade na produção, em que a correlação de Pearson foi comprovada através do teste de significância T-Student. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2012) em regiões de temperatura oscilante entre 35° e 40°C, a cultura do milho necessita de uma média de 650 mm de água durante o seu ciclo de produção.

PALAVRAS-CHAVE: Correlação, pluviosidade, irregularidade.

INFLUENCE OF PLUVIOMETRIC PRECIPITATION ON CORN PRODUCTION (*Zea mays*) IN THE CITY OF PARAMBU-CE, BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this study was to analyze mathematically the correlation between pluviometric precipitation and corn (*Zea mays*) production in kilograms, cultivated in the dry system in the city of Parambu, situated in the region of Sertão dos Inhamuns, in the state of Ceará-Brazil. The precipitation data analyzed were obtained from the Cearense Foundation of Meteorology (FUNCEME) and production data of corn grains were acquired from the website of Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). During the years 2004 up to 2015, it was verified, with the help of Microsoft Excel software, that production is influenced directly by pluviometric precipitation, however for years the production has been low even with good precipitation, probably due to irregularity in the period of rains in Ceará-Brazil state, which comprehends the months of february to may, indicating a 79% index of rainfall influence in production, in which Pearson's correlation was verified through the significance Student's T-test. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2012), in regions with floating temperatures between 35 and 40 degrees Celsius, the corn crop needs an average of 650 mm per square meter of water during its production cycle.

KEYWORDS: Correlation, rainfall, irregularity.

INTRODUÇÃO

A produção de milho (*Zea mays*) na maior parte ou, praticamente, em todo o estado do Ceará é altamente dependente da precipitação pluviométrica, indiferentemente, no município de Parambu. A escassez de chuva tem causado sérios problemas econômicos na produção de grãos no município, já que a produção é totalmente voltada ao sistema de cultivo de sequeiro. Segundo o IBGE, em 2013 cerca de 10% do PIB do município foi proveniente da agropecuária, sendo o milho uma das principais culturas de subsistência cultivadas no semiárido parambuense. O milho pertence ao grupo de plantas com metabolismo fotossintético do tipo C4, que se caracteriza pelo elevado potencial produtivo (Bergamaschi et al., 2004). A quantidade de água que o milho utiliza durante o ciclo é chamada demanda sazonal. Em regiões semiáridas, em geral, as plantas requerem uma demanda maior de água por ciclo, consumindo de 400 a 700 mm de água em seu ciclo completo, dependendo das condições climáticas (EMBRAPA, 2006) como também, segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2012), o consumo de água pela planta em locais com temperaturas de 35° a 40°C chega aos 650 mm por ciclo. O período de máxima exigência é na fase da frutificação (embonecamento) ou um pouco depois dele. Por isso, déficits de água que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções de produtividade. Déficit anterior ao embonecamento reduz a produtividade em 20 a 30%; no embonecamento em 40 a 50% e após, em 10 a 20% (EMBRAPA, 2006).

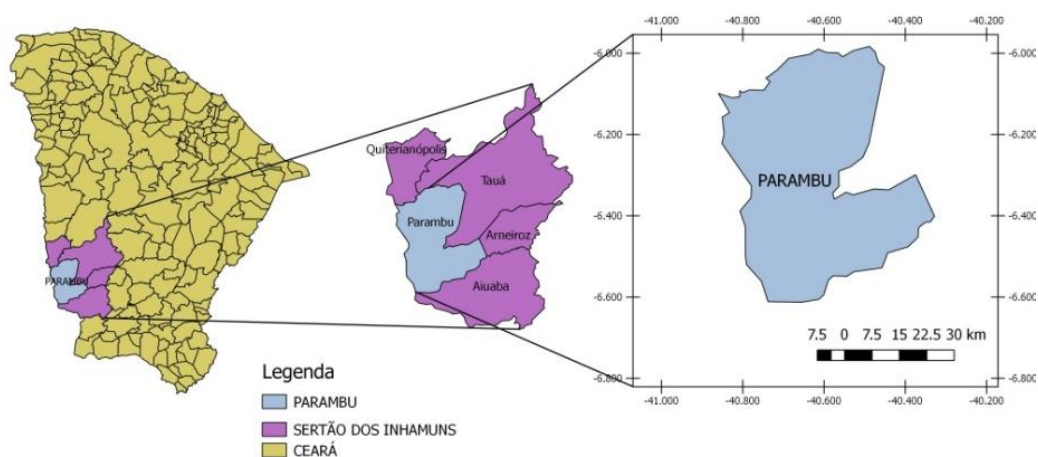
A distribuição de chuvas no município e em praticamente todo o estado ocorre principalmente entre os meses de fevereiro a maio, que segundo a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), é determinada como a estação chuvosa no Ceará. A regularidade das chuvas durante os meses em que há a produção de milho determina a safra do milho para os agricultores.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da precipitação pluviométrica na produção de milho no município de Parambu-CE, relacionando e estimando matematicamente o coeficiente de correlação Pearson da pluviosidade com a produção destas culturas observada na estação chuvosa e de produção anual de 2004 a 2015.

MATERIAL E MÉTODOS

O município analisado está localizado na região do Sertão dos Inhamuns, no sudoeste do estado do Ceará (Figura 1), tem como coordenadas geográficas, latitude 6° 12' 40''S, longitude 40° 41' 40''W (WGS84), e uma altitude de 478 m em relação ao nível do mar (IPECE, 2016). Possui uma área de 2.303,40 km², relevo do tipo Depressões Sertanejas e Planalto de Ibiapaba, localizado na sub-bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe e vegetação predominante Caatinga. A sede fica a uma distância de 400 km da capital do estado. Possui clima semiárido segundo a classificação de Köppen, com pluviosidade média de 532,1 mm (IPECE, 2016).

Figura 1: Localização geográfica do município de Parambu-CE.



Fonte: Elaborada pelos autores (2017).

A partir de dados pluviométricos disponíveis no site da FUNCEME e das variáveis de produção de milho obtidas na plataforma web do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período de fevereiro de 2004 a maio de 2015 (Tabela 1), verificou-se a correlação linear de Pearson entre as duas variáveis e depois estas foram submetidas ao teste T-Student, para analisar a significância estatística entre elas, com o auxílio do software Microsoft Excel. Segundo Spiegel (1972) apud Silva (2009), a correlação entre duas variáveis XJ e XK é dada pela taxa entre a covariância e o produto de seus desvio-padrão e o coeficiente de determinação ($r^2_{J,K}$) é dado pelo quadrado do coeficiente de correlação e estima a proporção de variação em comum entre duas variáveis.

Tabela 1: Tabela com dados de pluviosidade, produção e área cultivada no município de Parambu-CE.

Ano	Precipitação na Estação Chuvosa (mm)	Produção (t)	Área Cultivada (ha)
2004	394,5	6104	19755
2005	633,5	8228	13510
2006	699,5	8196	14610
2007	766,0	3748	15947
2008	993,0	15548	16095
2009	625,5	11793	16775
2010	328,7	2900	14500
2011	571,6	11057	15676
2012	203,0	425	14643
2013	340,0	819	9000
2014	388,1	3688	9705
2015	393,4	3402	10500

Fonte: Elaborada pelo autor. Dados: FUNCEME, IBGE (2017).

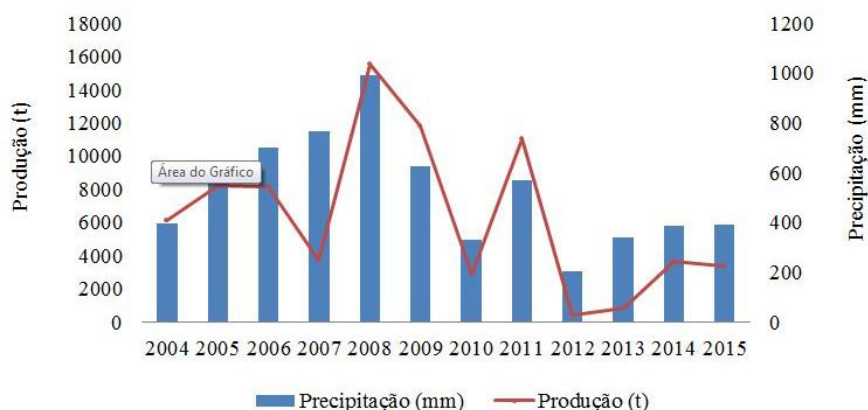
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o período analisado, os dados apresentaram correlação significativa pelo teste T-Student entre a precipitação pluviométrica e a produção de milho no município de Parambu, em que o coeficiente de correlação foi de 0,79, ou seja, a chuva influenciou em 79% na produção total de milho durante o seu ciclo.

Em estudo realizado por Nóbrega et al. (2015) no município de Livramento-PB, o índice de correlação encontrado foi de 0,40 ou seja, a precipitação teve fraca correlação com a produção naquele município. Por outro lado, Silva et al. (2015) realizando este mesmo estudo de correlação no município de Aiuaba-CE observou índice de 0,76, verificando que a produção é diretamente proporcional ao aumento da pluviosidade, estando de acordo com os resultados encontrados para Parambu.

Na Figura 2 tem-se a comparação entre a produção de milho (t) com a precipitação (mm) no município de Parambu-CE. Verifica-se que para todo o período a produção segue também o ano de maior precipitação. Contudo, em alguns anos mesmo com o aumento das chuvas, a produção cai em relação a outros anos. Este fato acontece, entre outros fatores, devido à má distribuição da pluviosidade durante os quatro meses da estação chuvosa, ou seja, tem-se período que choveu mais em um determinado mês e outro não, afetando o ciclo fenológico de produção da planta.

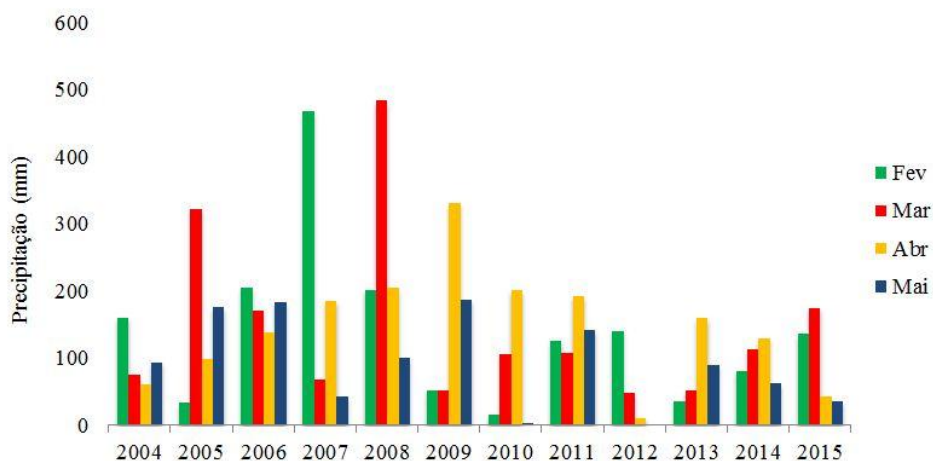
Figura 2: Comparação entre a produção de milho (t) com a precipitação (mm) no município de Parambu-CE.



Fonte: Elaborada pelo autor (2017).

Na Figura 3 tem-se a distribuição das chuvas durante os quatro meses de chuva da região para cada ano. O efeito da produção com relação a precipitação fica evidente nos anos de 2007 e 2011. Em 2011, apesar de ter chovido menos (571,6 mm) na região, a chuva foi mais uniforme durante a quadra chuvosa mostrando maior relação da pluviosidade com a produção (11057 t). Já em 2007, o total precipitado foi 766 mm, porém a produção no ano foi 3748 t, provavelmente devido à essa má distribuição de chuva no período. Enquanto em fevereiro de 2007 choveu mais de 400 mm, nos meses seguintes os valores caíram para 69 mm, 186 mm e 43 mm, para março, abril e maio, respectivamente, influenciando no período de frutificação da cultura do milho. A área cultivada foi praticamente a mesma nos dois períodos, 15676 e 15947 ha, respectivamente.

Figura 3: Distribuição da precipitação ao longo da estação chuvosa (2004 - 2005).



Fonte: Elaborada pelo autor (2017).

Desta forma, o grande impasse percebido entre a produção do milho e a precipitação pluviométrica é a irregularidade da chuva ao longo dos quatro meses de precipitação. Alguns anos como 2006, 2008 e 2014, a precipitação foi mais uniforme, porém, em casos como o de 2009 onde a produção foi boa em relação à outros anos notando-se que mesmo com a irregularidade daquele ano a produção foi boa devido provavelmente à maior precipitação nos dois últimos meses da estação chuvosa que é o período de frutificação da planta, reforçando informações que segundo a EMBRAPA (2006) o período de máxima exigência é na fase da frutificação (embonecamento) ou um pouco depois dele. Por isso, déficits de água que ocorrem nesse período são os que provocam maiores reduções de produção.

CONCLUSÕES

A influência climática mostra a importância para as cultivares na região, e que a chuva influencia em 79% na produção de milho, em que, sobretudo, a dependência dos fenômenos naturais

afeta diretamente a produção de grãos na região, principalmente a cultura do milho que sofre devido ao estresse hídrico submetido com a ausência ou irregularidade da chuva.

Para que o agricultor possa planejar melhor os seus cultivos, o monitoramento meteorológico de órgãos competentes é de fundamental importância, ajudando-o a determinar o melhor período para o plantio, desta forma, aumentando a sua produtividade e conseqüentemente os lucros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. L. T.; PEREIRA, P. E.; BRITO, R. A. L.; RESENDE, M. Viabilidade e manejo da irrigação da cultura do milho. 1.ed. Sete Lagoas. EMBRAPA, 2006. 12p.
- BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G. A.; BERGONCI, J. I.; BIANCHI, C. A. M.; MULLER, A. G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.39, n.9, p.831-839, Setembro 2004.
- FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. 2017. Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas>. Acesso em: 25 de abril de 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2016. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/dhs>. Acesso em: 30 de abril de 2017.
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. 2016. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas>. Acesso em: 28 de abril de 2017.
- NÓBREGA, E. B.; MENEZES, H. E. A.; ARAÚJO, A. E.; NETO, F. A. C. Influência da precipitação na produção agrícola de milho e feijão (*Vigna Unguiculata L. Walp*) no município de Livramento-PB, Brasil. In: II Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro, 2015. Anais... Campina Grande: Editora Realize, 2015.
- SILVA, G.; SILVA, D. F. Estudo da influência climática na produção de milho (*Zea mays*) no município de Aiuaba-CE. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015. Anais... Fortaleza: CONFEA, 2015.
- SILVA, D. F. Análise de aspectos climatológicos, agroeconômicos, ambientais e de seus efeitos sobre a bacia hidrográfica do rio mundaú (AL E PE). Campina Grande: UFCG, 2009. 218f. Tese (Programa de Doutorado Temático em Recursos Naturais).
- STEDUTO, P.; HSIAO, T. C.; RAES, D. Crop yield response to water. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO irrigation and drainage paper 66. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012. 505p.