



Veranicos na produtividade de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) no município de Crateús, Ceará

*Drought stresses in the productivity of cowpea (*Vigna unguiculata*) in the municipality of Crateús, Ceará, Brazil*

Beatriz de Abreu Araújo¹; Thales Rafael Guimarães Queiroz²; Wesley Lívio Viana Torres³; Francisco José Carvalho Moreira⁴

¹Mestranda do Programa de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará. E-mail: beatrizdeabreuaraujo@gmail.com; ²Mestrando do Programa de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. E-mail: thalesraf04@hotmail.com; ³Mestrando do Programa de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. E-mail: wesleytorres36@gmail.com; ⁴Engenheiro Agrônomo, Doutor em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Sobral, Ceará. E-mail: franzenm@gmail.com

ARTIGO

Recebido: 14/11/2018
Aprovado: 19/03/2019

Palavras-chave:

Feijão de corda
Agricultura de sequeiro
Períodos de secas
Semiárido

Key words:

Cowpea
Rainfed agriculture
Periods of droughts
Semi-arid

RESUMO

Diante da importância do cultivo de feijão-caupi para as regiões semiáridas do Nordeste brasileiro e a necessidade de conhecer o comportamento da ocorrência de veranicos, devido sua importância para a agricultura de sequeiro, com o presente trabalho objetivou-se classificar a influência dos veranicos sobre a produtividade de feijão-caupi no município de Crateús, Ceará, entre os anos de 2006 a 2016. Foram coletados dados de produtividade do feijão-caupi e dados pluviométricos para a primeira safra, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Produção Agrícola Municipal) e Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, respectivamente. Os resultados apontam que o tipo de veranico mais frequente na região, no período estudado, foi o do tipo A, com mais de 70 ocorrências. Os veranicos do tipo B e D, apresentaram correlação significativa sobre a produtividade de grãos de feijão-caupi, na primeira safra, para o município de Crateús, sendo necessário levar em consideração os meses que essa má distribuição ocorre com maior frequência, podendo assim, serem utilizadas medidas que possam mitigar seus efeitos danosos.

ABSTRACT

In view of the importance of the cultivation of cowpea in the semi-arid regions of the Brazilian Northeast and the need to know the behavior of the occurrence of summer, due to its importance for rainfed agriculture, the objective of this study was to classify the influence of summer the productivity of cowpea in the municipality of Crateús, Ceará, from 2006 to 2016. Data were collected on cowpea productivity and rainfall data for the first crop, provided by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (Municipal Agricultural Production) and Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, respectively. The results indicate that the most frequent type of summer in the region during the studied period was type A, with more than 70 occurrences. The type B and D of summers showed a significant correlation between the yield of bean and cowpea beans in the first harvest for the municipality of Crateús, and it is necessary to take into account the months that this distribution occurs more frequently, measures to mitigate their harmful effects.

INTRODUÇÃO

Na região semiárida do Nordeste brasileiro é comum a ocorrência de secas agrícolas e/ou hidrológicas de elevado grau de severidade, causando perdas parciais ou totais na agropecuária, além de afetar o abastecimento de água à população. Isto se deve principalmente a irregularidade das chuvas na região, com a predominância de chuvas intensas e de curta duração distribuídos em períodos que variam de três

a cinco meses (MENEZES et al., 2015). Os fatores que influenciam o comportamento da precipitação no Nordeste brasileiro são inúmeros, destacando-se a variabilidade térmica da superfície dos oceanos, principalmente o Pacífico e o Atlântico e suas interações com a atmosfera que acabam por modelar a pluviometria sobre o norte da região Nordeste do Brasil (ALVES et al., 2017).



Além dos longos períodos de estiagem, no semiárido nordestino durante a estação chuvosa ocorre períodos de dias consecutivos sem chuvas, os quais são denominados de veranicos. Os veranicos, que são definidos, como sendo a ocorrência de cinco ou mais dias seguidos sem chuva dentro da estação chuvosa de uma determinada região fisiográfica, podem ser caracterizados como um importante agravante na determinação da aridez do ambiente caracterizado como semiárido, pois sua ocorrência implica na ausência de chuvas, seja por alguns ou vários dias consecutivos, normalmente com forte insolação e, conseqüentemente, altas taxas de evapotranspiração, o que provoca prejuízos para as culturas, especialmente as cultivadas em sistema de cultivo de sequeiro, onde a ocorrência destas irregularidades nas precipitações torna-se fator decisivo para a ocorrência de baixa produção (SOARES; NÓBREGA, 2010).

Segundo Silva et al. (2009), a distribuição espacial irregular das precipitações influencia diversos setores, como economia, pecuária, engenharia e produção de energia; sendo a agricultura responsável por grande parte das exportações brasileiras e pela geração de milhares de empregos e também é uma das atividades mais vulneráveis às mudanças climáticas e ainda que, os sistemas agrícolas regionais podem ser afetados, provocando sérias conseqüências para a produção de alimentos.

O Brasil possui aproximadamente 80 milhões de hectares de área plantada com feijão-caupi, com a região Nordeste possuindo 11 milhões de hectares desse total (IBGE, 2018). O rendimento médio de feijão na primeira safra é de 872 kg ha⁻¹, a nível nacional, sendo que 46% desse total se encontram no Nordeste (IBGE, 2018). De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, o estado do Ceará, nos anos de 2016-2017 produziu em torno de 1.124 mil toneladas em uma área plantada de 412 mil ha, com uma produtividade média de 300 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (CONAB, 2018).

O feijão representa alimento básico para as populações de baixa renda do Nordeste brasileiro, apresenta ciclo curto, baixa exigência hídrica e rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade e, por meio da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* tem a habilidade para fixar nitrogênio atmosférico. É considerada uma cultura com grande importância socioeconômica por fixar a mão-de-obra no campo (BASTOS et al., 2012).

O município de Crateús-CE apresenta duas estações ao longo do ano do ponto de vista agrícola, sendo uma denominada estação seca que ocorre entre os meses de junho a dezembro e a outra chuvosa, de janeiro a maio, e a agricultura é caracterizada como de sequeiro, segundo relatórios de safra apresentados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE, 2017). A ocorrência de veranicos na região semiárida do Nordeste brasileiro é frequente, com dias de muito sol, altas temperaturas e baixa umidade, condições nas quais, dependendo do estágio fenológico da cultura e da tolerância ao déficit hídrico, podem comprometer de forma significativa a agricultura de sequeiro (SILVA et al., 2009).

Diante da importância do cultivo de feijão-caupi para regiões semiáridas do Nordeste brasileiro e a necessidade de conhecer o comportamento da ocorrência de veranicos devido sua importância para a agricultura, objetivou-se com o presente trabalho classificar a influência dos veranicos na produtividade de feijão-caupi durante o período de onze anos no município de Crateús - CE.

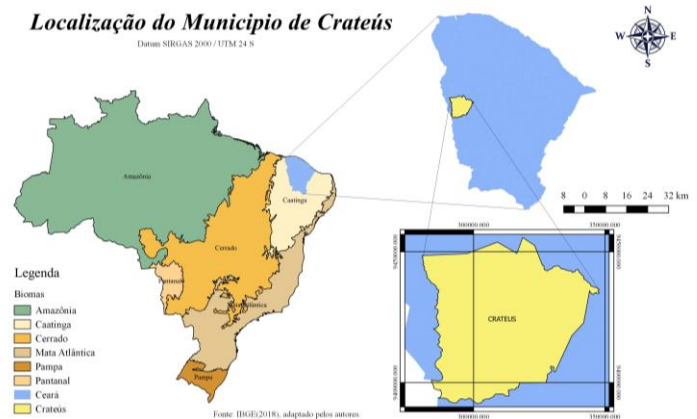
MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados consistem de séries diárias de precipitação do município de Crateús, Ceará no período de 2006 à 2016 coletados e disponibilizados pela Fundação de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Os dados de produtividade do feijão – caupi na primeira safra do município foram adquiridos a partir dos dados de produção agrícola municipal, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o período de estudo de 2006 a 2016. Sendo caracterizado como método descritivo.

A área de estudo compreende o município de Crateús que está situado geograficamente na macrorregião dos Sertões dos Inhamuns, mesorregião dos Sertões Cearenses e microrregião conhecida como Sertão de Crateús, com uma área de 2.985,41 km² (Figura 1), correspondendo a 2,01% do território cearense, pertencente a bacia hidrográfica do rio Parnaíba. Seu relevo apresenta-se com as fisiografias de Planalto da Ibiapaba, Depressões, Sertanejas e Maciços Residuais; seus solos caracterizam-se como: areias quartzosas distróficas, bruno-não cálcico, latossolo vermelho-amarelo, planossolo solódico e podzólico vermelho-amarelo e sua vegetação varia entre caatinga arbustiva aberta, carrasco, floresta caducifólia espinhosa e floresta subcaducifólia tropical pluvial (IPECE, 2009).

A localização geográfica do município de Crateús corresponde a 5°11'55"S e 40°40'8" W, com uma altitude de 274,7 m (Figura 1). O clima é classificado como tropical quente-semiárido brando; a temperatura média variando de 22 a 28 °C; o período de chuvas ocorre entre os meses de janeiro a maio com precipitação média anual de 731,2 mm (IPECE, 2009; FUNCEME, 2018).

Figura 1. Localização do município de Crateús, Ceará, Brasil, 2019.



Fonte: IBGE (2018)

A classificação dos tipos de veranicos por meio de dados diários de precipitação da região de Crateús, durante os meses de janeiro a maio (estação chuvosa), foi feita segundo critérios utilizados por Castro Neto e Vilella (1986) e Assad e Sano (1998), em que se classificam em veranicos do tipo A: 3 a 6 dias consecutivos sem chuva; B: 7 a 10 dias consecutivos sem chuva; C: 11 a 14 dias consecutivos sem chuva e D: 15 ou mais dias consecutivos sem chuva.

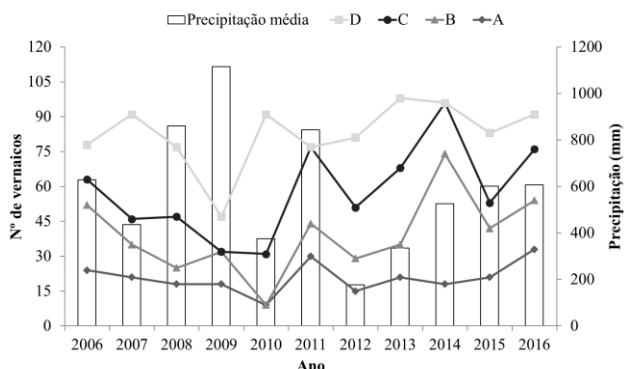
Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica Excel[®], sendo em seguida, submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando significativos submetido ao teste de Student ($p \leq 0,05$), os testes foram realizados no intuito de

verificar se os veranicos influenciam na produtividade do feijoeiro e qual tipo de veranico tem maior significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 encontram-se valores de precipitação média (mm) e número de veranicos da série histórica ocorrida nos anos de 2006 a 2016. A maior frequência de veranicos ao longo da série histórica estudada ocorreu nos anos de 2011, 2014 e 2016. Esses anos tiveram uma pluviosidade média anual de 843, 526 e 607 mm respectivamente, valores acima da média histórica do município avaliado, que é de 459,95 mm (Figura 2).

Figura 2. Número de veranicos e precipitação média na série histórica de 2006 a 2016 para o município de Crateús, Ceará.



A: 3 a 6 dias sem chuva consecutivos; B: 7 a 10 dias sem chuva consecutivos; C: 11 a 14 dias sem chuva consecutivos e D: 15 ou mais dias consecutivos sem chuva.

A análise do comportamento das chuvas na região nordeste do Brasil é de grande relevância, visto que a sua irregularidade pode promover consequências negativas de ordem social e econômica e ainda tais informações tornam-se relevantes sob o enfoque climático da região, auxiliando ao acúmulo de um banco de dados que servirá como base para um acervo detalhado do comportamento das precipitações ocorridas na região (MENEZES et al., 2016).

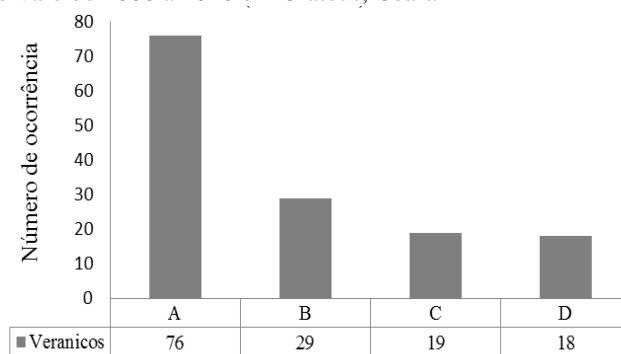
A precipitação total do período chuvoso é suficiente para o desenvolvimento da agricultura na zona intertropical, porém ela é afetada pelos veranicos, fenômeno que se caracteriza por períodos de interrupção da precipitação durante a estação chuvosa. A influência do veranico sobre a produtividade das culturas pode ser acentuada, principalmente quando coincide com o estágio fenológico, no qual a planta se encontra mais sensível a deficiência hídrica (CARVALHO et al., 2000).

Os dados do município de Crateús, inserido na Mesorregião dos Sertões de Crateús, apresentaram uma maior incidência de veranicos do tipo A (3 a 6 dias consecutivos sem incidência de precipitação), com mais de 70 ocorrências (Figura 3). A maior ocorrência de veranicos, independente do seu tipo, foi observada para o mês de abril, com um número de 34 ocorrências. Estes resultados também podem estar relacionados à geografia da microrregião, em que se observam as precipitações, e principalmente sua distribuição, influenciam grandemente as características da vegetação, o relevo, a distribuição e dinâmica dos corpos hídricos, e conseqüentemente, os solos e toda atividade humana realizada nessa área, com destaque à agricultura de sequeiro, a qual depende exclusivamente das precipitações naturais.

Fernandes (2014) quantificando as frequências e estratificando os veranicos ocorridos por classes das precipitações pluviométricas no município de Quixeramobim – CE, durante o período de 1974 a 2012, observou que os meses de fevereiro e maio se mostraram mais susceptíveis a ocorrência dos veranicos e que o mês de abril se comportou como o de menor ocorrência em todo o período estudado.

No estado de Pernambuco, Soares e Nóbrega (2010), encontraram em média de seis a sete eventos de veranicos por estação chuvosa, os quais apresentaram duração média de nove a dezoito dias, classificados como veranicos do tipo C ou D, segundo Castro Neto e Vilella (1986) e Assad e Sano (1998), no entanto, também foram contabilizados veranicos maiores da ordem de 14 a 36 dias de duração (classificado como tipo D, que corresponde a mais de 15 dias consecutivos sem chuva).

Figura 3. Ocorrência de veranicos classificados em tipos no intervalo de 2006 a 2016 em Crateús, Ceará



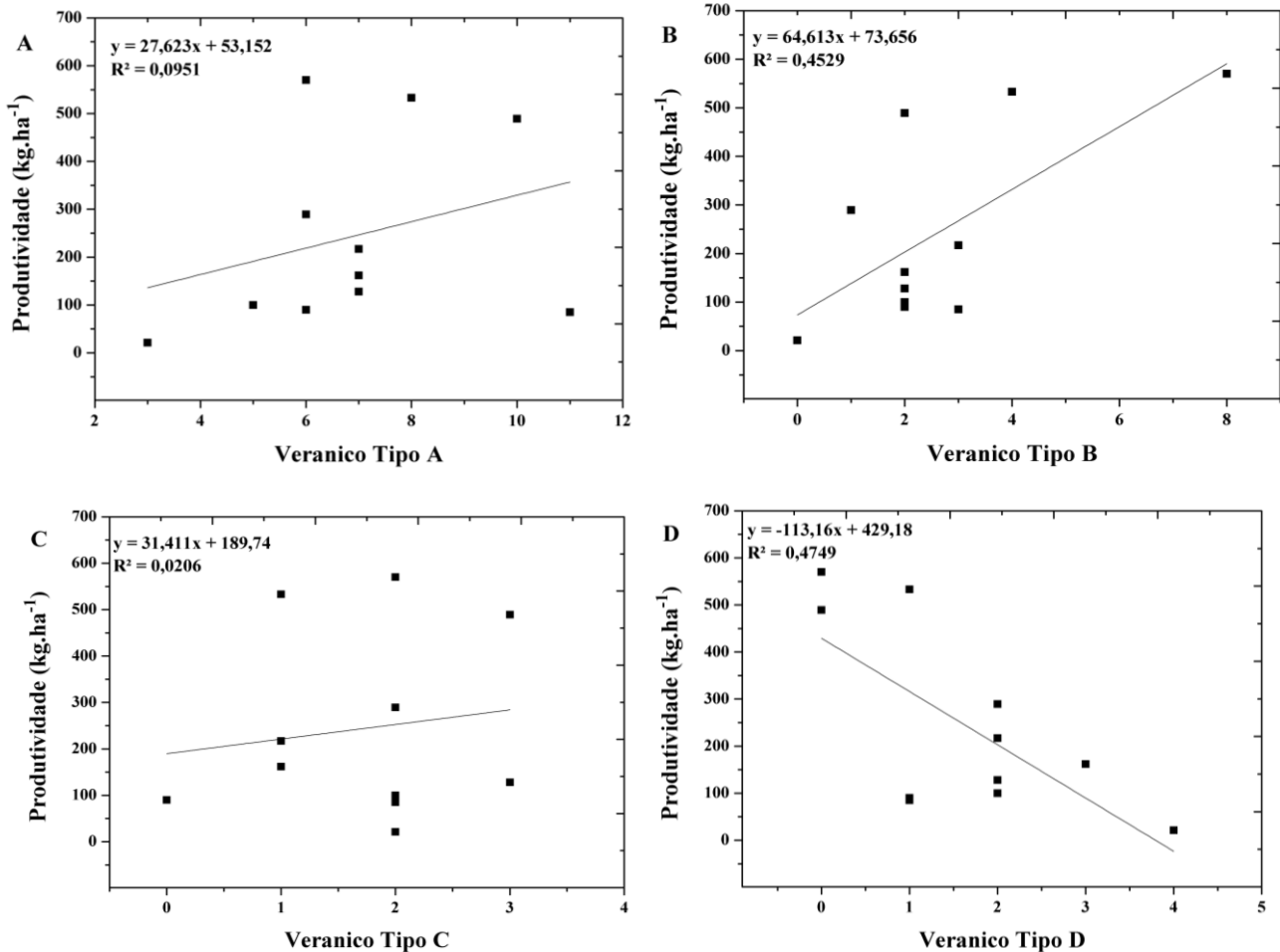
A: 3 a 6 dias sem chuva consecutivos; B: 7 a 10 dias sem chuva consecutivos; C: 11 a 14 dias sem chuva consecutivos e D: 15 ou mais dias consecutivos sem chuva.

Para Fernandes (2014) o número de eventos caracterizados como veranicos, por si só, não é fator determinante no aumento de riscos para a agricultura de sequeiro, uma vez que os mesmos podem ocorrer com poucos dias consecutivos, não ocasionando danos as culturas.

Os dados da quantidade de dias consecutivos sem chuvas para cada tipo de veranico apresentaram baixa correlação com a produtividade de grãos de feijão-caupi, porém, ainda assim, é possível perceber que as regressões feitas dos tipos B e D foram significativas ao nível de ($p \leq 0,05$), o que mostra a importância da caracterização deste tipo de evento para o acompanhamento dos dados de produção das culturas.

Os veranicos classificados como tipo D (Figura 4) apresentaram influência sobre a produtividade de feijão-caupi no município de Crateús, isso ocorre, pois, o período de dias sem incidência de precipitações é maior, acima de 15 dias, o que compromete o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente a floração, formação dos frutos (vagens) e a produtividade em grãos. A cultura apresenta ciclo médio de 71 a 90 dias, o que corresponde à metade do ciclo chuvoso da região semiárida do nordeste brasileiro, portanto, a grande incidência de veranicos do tipo D, compromete as fases fenológicas do feijão, sendo que, também devem ser levados em consideração os meses de maiores ocorrências. Assim, o produtor deve se programar para plantar sua área dentro do período de menor probabilidade de ocorrência destes veranicos.

Figura 4. Produtividade de feijão-caupi em função do número de dias consecutivos sem chuva no período chuvoso para o município de Crateús, correlacionando cada um dos tipos de veranicos (A, B, C e D).



A: 3 a 6 dias sem chuva consecutivos; B: 7 a 10 dias sem chuva consecutivos; C: 11 a 14 dias sem chuva consecutivos e D: 15 ou mais dias consecutivos sem chuva. Valores de CV(%): 31; 103; 45 e 60 para A, B, C e D, respectivamente

A ocorrência de veranicos do tipo B (Figura 4B) mostrou um favorecimento no aumento da produção de feijão-caupi, enquanto que os tipos C (Figura 4C) e D (Figura 4D) apresentam uma tendência de queda de produção.

Corroborando com os problemas encontrados pelos produtores no cultivo em sequeiro na região semiárida do Nordeste devido a ocorrência de veranicos, Santos e Rebello (2012) afirmam que o decréscimo em áreas de produção de feijão-caupi, é um fator preocupante em decorrência do valor econômico e social que o mesmo exerce na composição da renda dos agricultores familiares que são na sua maioria dependes dessa cultura. Menezes et al. (2010), verificando a relação entre a duração, em dias, dos maiores veranicos e as produções de cana-de-açúcar, arroz, abacaxi, algodão, sisal, milho e feijão-caupi, para as mesorregiões do estado da Paraíba, obteve resultados nos quais evidenciaram que a produção de milho e feijão é bastante dependente da duração dos veranicos; portanto, a previsão de veranicos para a mesorregião é significativa no planejamento e na condução das lavouras dessas culturas.

Oliveira et al. (2015), avaliando níveis de água na produtividade de feijão-caupi, constataram que os menores valores observados nos componentes de produção e na produtividade, ocorreram em virtude do estresse hídrico imposto pelas menores lâminas de irrigação que reduziram o conteúdo de água no solo (lâminas abaixo de 390 mm). Esse

comportamento indicou que além da intensidade luminosa, temperatura, concentração de CO_2 e teor de nitrogênio da folha, a umidade do solo também é um fator que afeta a atividade fotossintética dos vegetais. Isto evidencia o fato de que a cultura necessita de pelo menos 390 mm de água e distribuída uniformemente ao longo de todo o ciclo da cultura, o que é fácil quando se utiliza irrigação, porém quando o cultivo é feito em condições de sequeiro as dificuldades enfrentadas são dentre elas o clima, importante para a semeadura do feijão, que é muito dependente da chuva; quando atípica a quadra 'invernosa', com chuvas irregulares, acarreta decréscimo significativo na produção e ainda a ocorrência de dias consecutivos sem chuvas durante o ciclo da cultura, o que dependendo do estágio fenológico em que a planta se encontra a produção pode ser afetada.

Neste sentido, conforme nos informa Soares e Nóbrega (2009), o sertão Semiárido, como um todo, tem como característica marcante a grande irregularidade espaço-temporal da ocorrência de precipitações pluviométricas, que no contexto geográfico modifica a paisagem ao longo do ano de forma significativa, ainda mais quando se observa anos distintos com relação à distribuição temporal do regime pluviométrico; corroborando com esta explanação, Duque (2004) nos afirma que "não é o total da precipitação e, sim, a sua distribuição que caracteriza a seca". Assim sendo, o convívio com os veranicos deve ser uma realidade a ser

melhor trabalhada entre os órgãos de Extensão Rural e os agricultores desta região para tomadas de decisão mais assertivas no sentido de potencializar estes recursos naturais.

Portanto, a previsão da ocorrência de veranicos é bastante significativa para a agropecuária, pois, fornece informações adicionais ao planejamento agrícola, tanto de sequeiro quanto irrigado, uma vez que pode auxiliar na maximização do uso eficiente da água nas áreas cultivadas (MENEZES et al., 2010). O entendimento do comportamento das precipitações pluviométricas e os dias consecutivos sem ocorrência de precipitação (veranicos) e sua influência no sistema solo-planta são pré-requisitos para fundamentar o processo da dinâmica da água no solo, possibilitando caracterizar as diferentes formas de melhor maneja-lo para suprir o déficit de água à planta, problema principal dos sistemas de cultivo no semiárido (FERNANDES, 2014).

CONCLUSÃO

O tipo de veranico mais frequente na região de Crateús - CE, no período de 2006 a 2016 foi o do tipo A, com mais de 70 ocorrências.

Os veranicos dos tipos B e D tem correlação sobre a produtividade de feijão-caupi, na primeira safra.

A má distribuição das precipitações influencia na produtividade de feijão-caupi, porém, é necessário que seja levado em consideração os meses que essa má distribuição ocorre com maior frequência, podendo assim serem evitados prejuízos maiores e providenciadas medidas atenuantes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M. B.; SILVA, E. M.; RICKES, C. P. *Downscaling* dinâmico de precipitação e veranicos no estado do Ceará. *Journal of Environmental Analysis and Progress*. v.02, n.4, p. 385-393, 2017. [10.24221/jeap.2.4.2017.1428.385-393](https://doi.org/10.24221/jeap.2.4.2017.1428.385-393).
- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de Informações Geográficas Aplicações na Agricultura. Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC, 2ª ed. 1998. 434p.
- BASTOS, E. A.; RAMOS, H. M. M.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; NASCIMENTO, F. N.; CARDOSO, M. J. Parâmetros fisiológicos e produtividade de grãos verdes do feijão-caupi sob déficit hídrico. *Water Resources and Irrigation Management*, v. 1, n. 1, p.31-37, 2012.
- CARVALHO, D. F.; FARIA, R. A.; SOUSA, S. A. V.; BORGES, H. Q. Espacialização do período de veranico para diferentes níveis de perda de produção na cultura do milho, na bacia do rio verde grande, MG. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, n.2, p.172-176, 2000. [10.1590/S1415-43662000000200007](https://doi.org/10.1590/S1415-43662000000200007).
- CASTRO NETO, P.; VILELLA, E. A. Veranico: um problema de seca no período chuvoso. *Informe Agropecuário*, v. 12, n.138. p. 59-62. 1986.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso: 9 de set. 2018.
- DUQUE, J. G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. 4ª Ed. Fortaleza: Banco do nordeste do Brasil. 2004. 330p.
- EMATER-CE, Empresa de Assistência Técnica E Extensão Rural Do Ceará. Relatório da situação da safra por município / distrito – 2015. 291p. Disponível em: <<http://www.ematerce.ce.gov.br/index.php/publicacoes/categ-ory/33-situacao-da-producao-2015>>. Acesso: 10 de set. 2018.
- FERNANDES, F. B. P. Disponibilidade hídrica para a cultura do feijão-de-corda em função do manejo de solo no semiárido cearense. 110f. Tese de Doutorado (Tese de Doutorado - Engenharia Agrícola/UFC). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2014.
- FUNCEME, Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.funcceme.br/index.php/areas>>. Acesso: 23 de ago. 2018.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal - 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 out. 2018.
- IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Básico Municipal. Governo do estado do Ceará. Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG). 2009. 17p.
- MENEZES, H. E. A.; BRITO, J. I. B.; LIMA, R. A. F. A. Veranico e a produção agrícola no Estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, n.2, p.181-186, 2010.
- MENEZES, H. E. A.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, J. L. G.; LIMA, T. S.; PIMENTA, T. A. Influência de veranico na produção agrícola no município de Santa Filomena, Piauí, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 10. n. 4, p. 21 -25, 2015. [10.18378/rvads.v10i4.4608](https://doi.org/10.18378/rvads.v10i4.4608)
- MENEZES, H. E. A.; MEDEIROS, R. M.; SANTOS, J. L. G. Climatologia da pluviometria do município de Teresina, Piauí, Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.11, n 4, p. 135-141, 2016. [10.18378/rvads.v11i4.4609](https://doi.org/10.18378/rvads.v11i4.4609)
- OLIVEIRA, R. M; ANDRADE JÚNIOR, A. S; RIBEIRO, V. Q; BRITO, R. R; CARVALHO, M. W. Interação de níveis de água e densidade de plantas no crescimento e produtividade do feijão-caupi, em Teresina, PI. *Irriga*, v. 20, n. 3, p. 502-513, 2015. [10.15809/irriga.2015v20n3p502](https://doi.org/10.15809/irriga.2015v20n3p502)
- SANTOS, M. A. S. S.; REBELLO, F. K. Perfil socioeconômico e tecnológico dos pequenos produtores de feijão-caupi do município de Primavera, Nordeste do Pará – Brasil. *Revista Verde*, v. 7, n. 5, p.72-82, 2012.
- SILVA, L. L.; COSTA, R. F.; CAMPOS, J. H. B. C.; DANTAS, R. T. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.13, n.4, p.454-461, 2009.
- SOARES, D. B.; NÓBREGA, R. S. Análise espacial e climatológica da ocorrência de veranicos no sertão de Pernambuco. *Revista de Geografia*. v. 27, n. 1, p. 95-106, 2010.
- SOARES, D. B.; NÓBREGA, R. S. Detecção de Tendências na Ocorrência de Veranicos na Microrregião do Pajeú– PE. *Revista de Geografia*. v. 26, n. 3; p. 263-275, 2009.