



## Irrigação suplementar em feijões crioulos

Francisco Gean dos Santos Mota<sup>1</sup>, Leonardo Paula de Souza<sup>2\*</sup>, Maila Pereira de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Discentes da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, BR 364, Km 04. Distrito Industrial, Rio Branco, AC, Brasil. <sup>2</sup> Professor da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, BR 364, Km 04. Distrito Industrial, Rio Branco, AC, Brasil.

\*[leonardo.paula@ufac.br](mailto:leonardo.paula@ufac.br)

Recebido em: 10/08/2020

Aceito em: 15/08/2020

Publicado em: 24/08/2020

### RESUMO

O experimento foi realizado durante os meses de julho a outubro de 2019 na área experimental agrícola da Universidade Federal do Acre, campus de Rio Branco. Utilizou-se três variedades de feijões-caupi “crioulos” (Baiano, Caupi-preto e Costela-de-vaca), irrigados por gotejamento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com 4 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos corresponderam ao início da irrigação quando a tensão da água no solo atingiu (T1: 15 kPa; T2: 25 kPa; T3: 40 kPa e T4: 60 kPa). Os dados foram submetidos ao teste F para análise de variância e na constatação de interação significativa entre as fontes de variação, realizou-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação entre médias, o efeito da tensão da água no solo na produtividade das variedades dos feijoeiros foi demonstrado por equações de regressão. Para obter as maiores produtividades, a irrigação deve ser iniciada quando a tensão da água no solo atingir 15 kPa (Costela-de-vaca), 33 kPa (Caupi-preto) e 38 kPa (Baiano), considerando a eficiência do uso da água são recomendadas as tensões da água no solo para início da irrigação de 15 kPa (Costela-de-vaca) 25 kPa (Caupi-preto) e 45 kPa (Baiano).

**Palavras-chave:** Energia solar. Microirrigação. Amazônia ocidental.

## Supplementary irrigation on Creole beans

### ABSTRACT

The experiment was carried out during the months of July to October 2019 in the agricultural experimental area of the Federal University of Acre, campus of Rio Branco. Three varieties of “Creole” cowpea beans (Baiano, Caupi-preto and Costela-de-vaca) were used, drip irrigated. The experimental design was in randomized blocks, in a split plot scheme with 4 treatments and 5 repetitions. The treatments corresponded to the beginning of irrigation when the soil water pressure heads reached (T1: 15 kPa; T2: 25 kPa; T3: 40 kPa and T4: 60 kPa). The data were submitted to the F test for analysis of variance and in the verification of significant interaction between the sources of variation, the Tukey test was performed at 5% significance for comparison between means, the effect of water stress on the soil on productivity of bean varieties was demonstrated by regression equations. To obtain the highest productivity, irrigation should be started when the soil water pressure heads reaches 15 kPa (Rib-of-cow), 33 kPa (Caupi-preto) and 38 kPa (Baiano), considering the efficiency of water use soil water pressure heads are recommended for the beginning of irrigation of 15 kPa (Costa-de-vaca) 25 kPa (Caupi-preto) and 45 kPa (Baiano).

**Keywords:** Solar energy. Micro irrigation. Western Amazon.

## INTRODUÇÃO

No Acre, o cultivo do feijoeiro-caupi “feijões-crioulo” é cultivado principalmente por agricultores familiares, em pequenas áreas, geralmente em solos de várzea com uso restrito de insumos agrícolas e conhecimento prático transferido de geração a geração e em virtude da importância socioeconômica da cultura no Acre, é imprescindível o desenvolvimento de pesquisas (GOMES, 2017).

No entanto, pesquisas envolvendo irrigação constitui uma alternativa para o aumento da produtividade do feijoeiro, tendo como finalidade disponibilizar água para a cultura de modo a atender toda a necessidade hídrica durante o ciclo vegetativo e produtivo. Entretanto, o manejo inadequado da água pelos sistemas de irrigação com aplicações de lâminas excedentes ou deficientes contribui para que a planta não expresse sua capacidade genotípica de produção (SANTANA et al., 2009).

Parte dos trabalhos brasileiros com irrigação em feijão-caupi ocorreram no Nordeste, no entanto as pesquisas sobre manejo do sistema solo-água-plantas em feijão-caupi são insuficientes considerando o avanço alcançado pelo melhoramento genético, ocorrendo assim carência de informações relacionada a estratégias de irrigação que aponte sua influência sobre as características produtivas e fisiológicas nas cultivares recomendadas para a região Norte (LOCOTELLI et al., 2016).

No Acre, parte da produção do feijoeiro-caupi é de *feijões-crioulos*, esses, cultivados pela agricultura familiar em áreas de praias, barrancos e roçados. O plantio desses feijoeiros geralmente é iniciado antes do término do período chuvoso e início da estação seca, aproveitando o final das chuvas e nutrientes orgânicos remanescentes da decomposição da vegetação ou, pela deposição de nutrientes trazidos pelas águas dos rios, durante as cheias e depositados nas praias e barrancos.

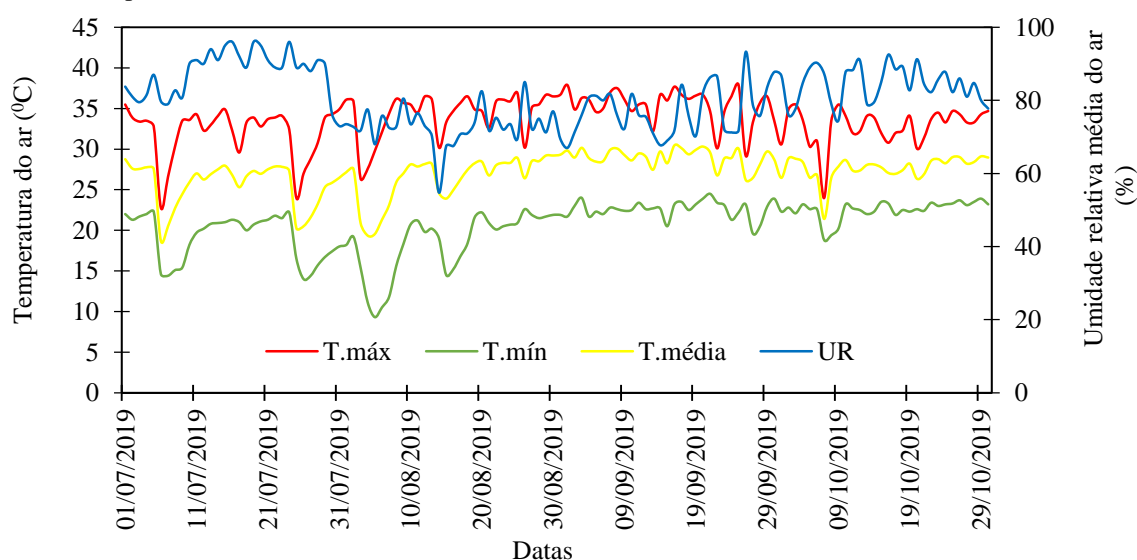
Porém, o cultivo de *feijões crioulos* em área de terra firme durante o período seco do ano na região da Amazônia ocidental brasileira precisa ser melhor compreendido para que se possa obter duas colheitas ao ano utilizando da tecnologia da irrigação e manejo racional da água. Nesse sentido, a pesquisa tem como objetivo identificar o início da irrigação a partir da informação da tensão da água no solo para se obter a maior produtividade por hectare de três variedades de feijões crioulos em região de terra firme.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante os meses de julho a outubro do ano de 2019, na área experimental agrícola da Universidade Federal do Acre, campus de Rio Branco. As coordenadas geográficas centrais da instalação do experimento foram 9° 57' 35" de latitude Sul e 67° 52' 08" de longitude Oeste, altitude de 165 m.

A classificação climática da região segundo Köppen é Am (ALVARES et al., 2013). A chuva média anual é de 2166 mm, sendo o mês de março considerado o mais chuvoso e julho o menos chuvoso. A temperatura média do ar do estado do Acre é de 24,5°C e a umidade relativa média do ar é de 85% (DUARTE, 2006). Os registros médios diários da temperatura do ar máxima, mínima e média e umidade relativa do ar durante o experimento são apresentados na Figura 1.

**Figura 1** - Registros diários da temperatura e umidade relativa do ar durante o período de realização do experimento. Fonte: INMET, 2020.



Elaborado pelos autores.

Após a delimitação da área experimental, foi realizada a coleta de solos para análise física e química na profundidade de 0-30 cm. O solo foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO AMARELO (SANTOS et al., 2018). A composição física do solo é de 34 g kg<sup>-1</sup> (areia grossa); 340 g kg<sup>-1</sup> (areia fina); 181 g kg<sup>-1</sup> (argila) e 445 g kg<sup>-1</sup> (silte) e as características químicas na camada foram: pH (em H<sub>2</sub>O) = 5,09; H+Al (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 2,18; Ca (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 3,06; Mg (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 1,52; P disponível

(mg dm<sup>-3</sup>) = 8,33; P remanescente (mg L<sup>-1</sup>) = 27,58; K (cmolc dm<sup>-3</sup>) = 0,16; V(%) = 68,5; Soma de bases = 4,74 (cmolc dm<sup>-3</sup>); CTCt = 6,92 (cmolc dm<sup>-3</sup>).

Para o cultivo de feijão no estado do Acre é recomendado que a saturação de base (V) igual ou maior que 50%, sendo assim não se fez necessário a aplicação de calcário, visto que a análise de solo do local de plantio apresentava um saturação de 68,55% (WADT, 2005). No entanto, o solo apresentou concentrações de adubos abaixo do recomendado, fazendo-se assim necessária a adubação de plantio.

O preparo do solo foi o convencional, duas passadas de grade de disco na profundidade média de 35 cm e grade niveladora. As sementes utilizadas dos *feijões crioulos* foram obtidas no laboratório de sementes da Ufac, no campo foram semeadas manualmente no espaçamento de 1,0 x 0,3 m. Na sequência, foi adicionada palhada na superfície do solo. A palhagem reduz a taxa de evapotranspiração das culturas, reduzindo a frequência da irrigação e economizando os custos de funcionamento do sistema (STONE et al., 2006).

Após o preparo do solo foi realizado a montagem do sistema de irrigação, utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, emissores com vazão de 1,5 L h<sup>-1</sup> espaçados a cada 20 cm em linha lateral de 16 mm e tubulação de derivação com diâmetro nominal de 35 mm. O sistema de irrigação foi pressurizado com bomba solar hidráulica da Anauger com dois painéis solares de 90Wp, altura manométrica total de 40 mca e vazão de bombeamento de até 8600 L d<sup>-1</sup>.

O experimento foi conduzido à céu aberto e o delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas com 4 tratamentos e 5 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais para três variedades de feijões-caupi, conhecidos popularmente por Baiano, Caupi-preto e Costela-de-vaca.

Os tratamentos corresponderam ao início da irrigação quando a tensão da água no solo atingisse (T1: 15 kPa; T2: 25 kPa; T3: 40 kPa e T4: 60 kPa), irrigando o suficiente para que a tensão reduzida para próximo a capacidade de campo, nesse caso foi estabelecido o valor de 10 kPa. Para os tratamentos T1 a T3, utilizou-se sensores de tensão da água no solo Irrigás<sup>®</sup> e para o T4, tensiômetro de punção com medidor digital. Todos os sensores foram instalados na profundidade de 30 cm e funcionaram adequadamente.

A curva de retenção de água no solo foi ajustada a partir das informações sobre textura do solo (areia e argila) utilizando a metodologia descrita por SAXTON et al,

(1986). Com os parâmetros obtidos, ajustou-se a Equação 1 para estimativa da umidade atual do solo, válida para o intervalo de 0 a 100 kPa. A lâmina bruta foi estimada pela Equação 2, o tempo de irrigação foi calculado pela Equação 3.

$$\Theta_a = 0,5483 T^{-0,211} \quad (R^2) = 1 \quad (01)$$

em que:

$\Theta_a$ : umidade atual do solo ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ),

T: tensão da água no solo (kPa).

$$L_b = \left( \frac{\Theta_{cc} - \Theta_a * Z}{E_f} \right) \quad (02)$$

em que:

$L_b$ : lâmina bruta (mm),

$\Theta_{cc}$ : umidade do solo na capacidade de campo ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ),

$\Theta_{\text{atual}}$ : umidade do solo no momento de irrigar ( $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$ ),

Z: profundidade irrigada do sistema radicular (300 mm),

$E_f$ : eficiência de aplicação da água (0,90).

$$T_i = \left( \frac{60 * L_b * A}{e * q_e} \right) \quad (03)$$

em que:

$T_i$ : tempo de irrigação (min.),

A: área ocupada pela planta ( $\text{m}^2$ ),

E: emissores por planta (2),

$q_e$ : vazão de cada emissor ( $\text{L h}^{-1}$ ).

A irrigação foi realizada entre às 11h e 14h, período esse com maior radiação solar e menor nebulosidade na região. As informações climáticas da umidade relativa média do ar, temperatura máxima e mínima do ar foram obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia e a chuva pelo *site* AcreBioclima.

Durante a condução do experimento foram efetuadas capinas manuais para manejo de ervas daninhas e a aplicação do inseticida natural para controle de pragas, principalmente a vaquinhas a cada 10 dias. O inseticida natural utilizado foi a base de extrato da pimenta- de-macaco, diluído em água e pulverizado em toda a planta.

A eficiência do uso de água (EUA) foi calculada como sendo a relação entre a produtividade e a lâmina total de água utilizada na condução do experimento (Farias, 2008), Equação 4.

$$EUA = \frac{\text{Prod (kg ha}^{-1}\text{)}}{L \text{ (mm)}} \quad (04)$$

em que:

Prod: produtividade média (kg ha<sup>-1</sup>),

L: lâmina total aplicada (mm).

Foram realizadas duas colheitas, a primeira no dia 12/10/2019 e a segunda no dia 28/10/2019. Após a colheita, os grãos passaram por uma seleção e pesados em balança de precisão, retirou-se dos grãos comerciais, grãos defeituosos e impurezas.

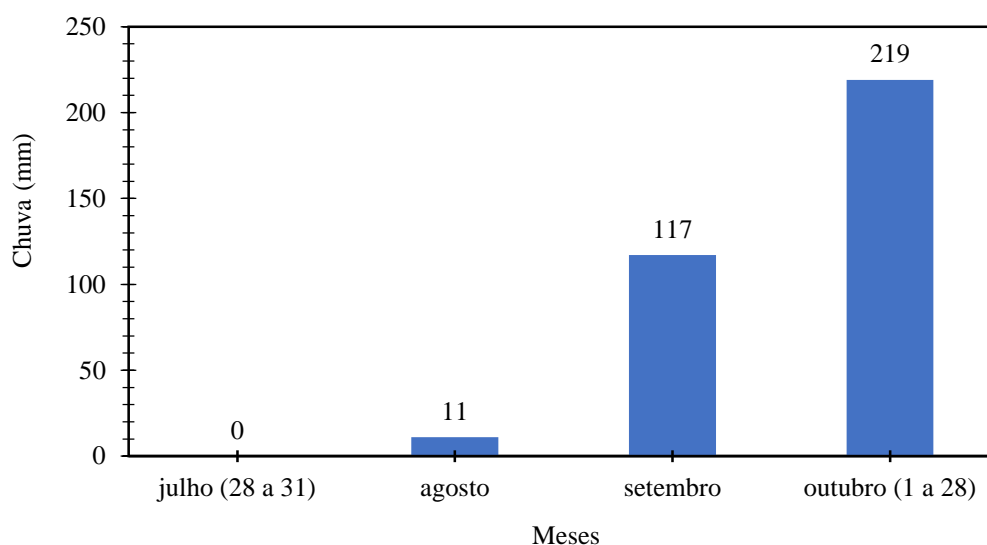
Os dados foram submetidos ao teste F para análise de variância. Na constatação de interação significativa entre as fontes de variação, realizou-se o teste de Tukey a 5% de significância para comparação entre médias, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019). O efeito da tensão da água no solo na produtividade das variedades dos feijoeiros foi demonstrado por equação de regressão.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A temperatura máxima do ar registrada foi de 37,9°C no dia 01/09/2019 e a temperatura mínima do ar foi de 9,3°C no dia 05/08/2019. As médias de temperaturas máxima, mínima e média foram de 33,64°C, 20,65°C e 27,15°C, respectivamente. A umidade relativa (UR) média do ar foi de 80,52% e a mínima de 54,75% no dia 14/08/2019.

As chuvas ocorridas na área cultivada são apresentadas na Figura 2. O total acumulado de chuva foi de 347 mm, sendo que a maior parte (63%) ocorreu no último mês do experimento, indicando o retorno da estação chuvosa na região amazônica.

**Figura 2** - Representação gráfica dos dados pluviométricos (mm) no decorrer do experimento. Fonte: *AcreBioclima*, 2020.



Elaborados pelos autores

Os parâmetros finais do manejo da irrigação por gotejamento são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** - Parâmetros do manejo da irrigação por gotejamento, obtidos ao término do experimento, Ufac/Rio Branco, Acre. 2019.

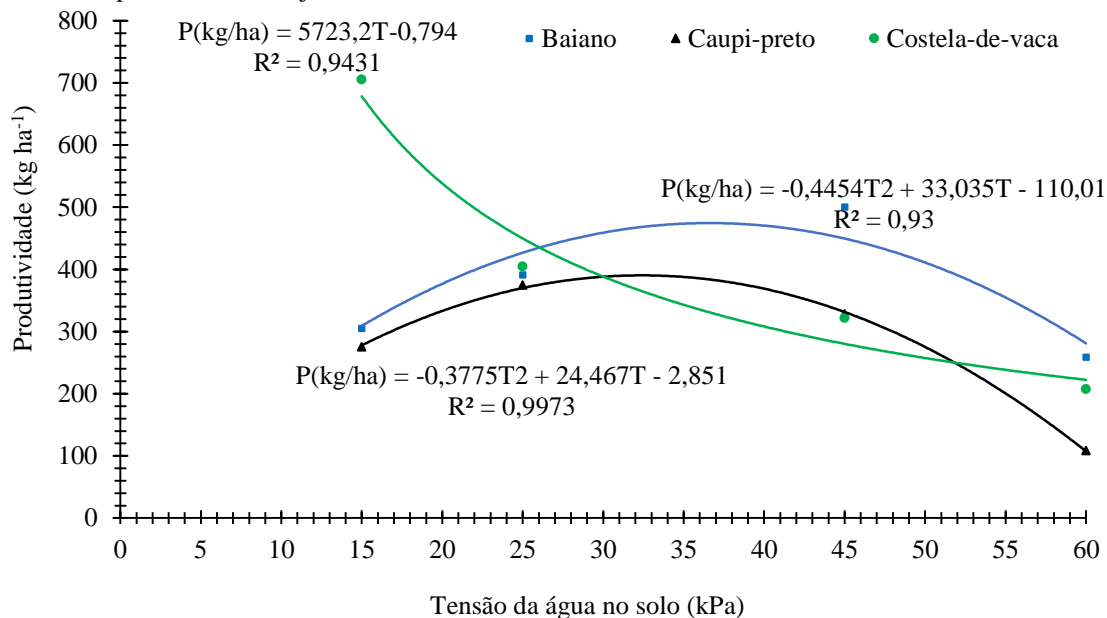
Tensão da água no solo (kPa)	Número de irrigações	Tempo de irrigação (min.)	Intervalo entre irrigações (dias)	Volume total de água por planta (L)
15	31	13	1,5	20,2
24	21	18	2,5	18,9
45	15	22	3,5	16,5
60	5	69	10,0	17,3

A tensão de água no solo mais próxima da capacidade de campo estabelecida nesse estudo foi de 0 kPa, a tensão de início da irrigação de 15 kPa foi onde ocorreu o maior quantitativo (dias) de irrigação, irrigando em média em intervalo de 1,5 dias, no entanto, a maior tensão referente a 60 kPa, chegou em média a um turno de rega de um intervalo de 10 dias, com diferença de 8,5 dias em comparação a 15 kPa (Tabela 1).

As lâminas de irrigação aplicadas foram de 67,5 mm (15 kPa), 63,0 mm (25 kPa), 55,0 mm (45 kPa) e 57,5 mm (60 kPa). Nesse caso, a lâmina de irrigação correspondeu em média a 17% do total de água disponibilizado a planta, por essa razão, a irrigação é considerada como suplementar. A lâmina total (chuva + irrigação) foram de

414,2 mm (15 kPa), 410 mm (25 kPa), 402 mm (45 kPa) e 404,5 mm (60 kPa). Os resultados de produtividade das variedades são apresentados na Figura 3.

**Figura 3** - Produtividade de feijoeiros em função da tensão da água no solo de início da irrigação no período de 28 de julho a 28 de outubro do ano de 2019 em Rio Branco, Acre.



Em relação a produtividade para as três variedades, ocorreu comportamento distinto para ajustes das equações, as variedades Baiano e Caupi-preto ajustaram-se a equações quadráticas e potencial inversa a variedade Costela-de-vaca.

Para a cultivar Baiano, a produtividade máxima foi obtida quando a irrigação é iniciada quando a tensão da água no solo atinge o valor entre 36 e 38 kPa (502 kg ha<sup>-1</sup>). a partir daí, ocorre um decréscimo na produtividade. Para a variedade Caupi-preto, a máxima produtividade foi obtida iniciando a irrigação quando a tensão da água no solo entre 31 e 33 kPa (393 kg ha<sup>-1</sup>).

No Acre a área plantada de feijão na segunda safra 2016/17, foi de 2 mil hectares, com uma produtividade média de 630 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2017). Importante destacar que as sementes utilizadas na pesquisa foram obtidas em comércio local e não passaram por nenhum critério de seleção/qualidade, mesmo assim, foi possível obter resultados satisfatórios.

Para o feijão, uma leitura de 10 kPa indica um solo muito úmido para a cultura, ocasionando em estresse pelo excesso de umidade, sendo considerado as tensões de 30-40 kPa representam condições ideais de água e arejamento do solo, proporcionando uma boa aeração para raízes, posteriormente tensões superiores a 40 kPa, a água começa a



tornar-se limitante para a planta, principalmente em regiões de alta demanda atmosférica (SILVEIRA e STONE, 2001).

Em contrapartida as demais variedades, o feijoeiro Costela-de-vaca teve sua produtividade máxima com um solo mais úmido, quando a irrigação teve início em 15 kPa. Diante deste resultado é possível verificar a variação da demanda de água entre as variedades estudadas. Para variedade Costela-de-vaca, a reposição de água deve ocorrer com maior frequência, com tensões de água no solo até 15kPa.

Outro aspecto a destacar é que geralmente, no Acre, as sementes de *feijões crioulos* são cultivadas em praias, barrancos e roçados pela agricultura familiar e agora, surge a alternativa de cultivá-las em terra firme, com irrigação suplementar, possibilitando ao agricultor, obter duas safras de feijão por ano e incremento de renda para a família.

Diante da restrição hídrica em cultivos agrícolas o incremento da eficiência do uso da água (EUA) é feito na adequação do uso de água com base na necessidade da cultura (Di Paolo e Rinaldi, 2008). Nesse contexto a forma de analisar e obter melhor produções nos cultivos é verificar as diferentes condições de disponibilidade de água (Puppala et al., 2005).

Para as variedades de feijões estudadas, os resultados da EUA são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Eficiência do uso da água ( $\text{kg ha}^{-1} \text{mm}^{-1}$ ) em função da lâmina total de água.

Tensões (kPa)	Lâmina total (mm)	Baiano	Caupi-preto	Costela-de-vaca
		EUA ( $\text{Kg ha}^{-1} \text{mm}^{-1}$ )		
15	414,2	0,74	0,66	<b>1,70</b>
25	410,0	0,95	<b>0,91</b>	0,99
45	402,0	<b>1,24</b>	0,82	0,80
60	404,5	0,64	0,27	0,51

EUA: eficiência do uso da água.

Observa-se que a EUA foi diferente para cada uma das variedades, esse fato demonstra que, não se deve recomendar uma única tensão da água no solo para início da irrigação em feijoeiros-caupi. Para melhor EUA pelas variedades Baiano, Caupi-preto e Costela-de-vaca foram, são recomendadas as tensões da água no solo para início da irrigação de 45, 25 e 15 kPa, respectivamente.

## CONCLUSÃO

Para se obter as maiores produtividades por hectare de cada variedade, a irrigação deve ser iniciada quando a tensão da água no solo atingir 15 kPa (Costela-de-vaca), 33 kPa (Caupi-preto) e 38 kPa (Baiano).

Para melhor eficiência do uso da água para as variedades Costela-de-vaca, Caupi-preto e Baiano são recomendadas as tensões da água no solo para início da irrigação de 15 kPa, 25 kPa e 45 kPa, respectivamente.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre pela concessão de auxílio financeiro para desenvolvimento da pesquisa, referente a outorga 011/2018 – Programa Primeiros Projetos, edital n. 003/2016 FAPAC/CNPq e a equipe do Laboratório de Mecanização da Ufac.

## REFERÊNCIAS

ACREBIOCLIMA - Grupo de Estudos e Serviços Ambientais da Universidade Federal do Acre. Dados de precipitação de Rio Branco - AC. Disponível em: <http://www.acrebiocl-ima.pro.br/>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 4 - Safra 2016/17, n. 3 - Terceiro Levantamento, dez. 2016.

DI PAOLO, E.; RINALDI, M. Yield response of corn to irrigation and nitrogen fertilization in a Mediterranean environment. *Field Crops Research*, v. 105, p. 202-210, 2008.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, com base no intervalo de 1971-2000. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São José dos Campos, SP, v. 21, n. 3b, p. 308-317, dez., 2006.

FARIAS, C. H. A.; FERNADES, P. D.; DANATS-NETTO, J. GHEYI, H. R. Eficiência no uso da água na cana-de-açúcar sob diferentes lâminas de irrigação e níveis de zinco no litoral paraibano. *Engenharia Agrícola*, v. 28, n. 3, p. 494-506, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

GOMES, S. B. de. **Caracterização agrônômica de variedades crioulas de feijões caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] no município de Senador Guiomard, Acre**. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Inovação Tecnológica) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC., 2017.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Dados meteorológicos de Rio Branco- Acre. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

LOCATELLI, V. da E. R.; MEDEIROS, R. D. de; SMIDERLE, O. J.; ALBUQUERQUE, J. de A. A. de; ARAÚJO, W. F. Desenvolvimento vegetativo de cultivares de feijão caupi sob lâminas de irrigação no Cerrado Roraimense. **Irriga**, v. 1, n. 1, p. 28-39, 2016.

PUPPALA, N.; FOWLER, J. L.; JONES, T. L.; GUTSCHICK, V.; MURRAY, L. Evapotranspiration, yield, and water-use efficiency responses of *Lesquerella fendleri* at different growth stages. **Industrial Crops and Products**, v. 21, n. 2, p.33-47, 2005.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A. de; ANDRADE, J. B. de; GERVÁSIO, G. G.; BRAGA, J. C.; LEPRI, E. B. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de água na cultura do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 532-538, 2009.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. Á. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAÚJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SAXTON, K. E.; RAWLS, W. J.; ROMBERGER, J. S.; PAPENDICK, R. I. Estimating generalised soil-water characteristics from texture. **Soil Science Society of America Journal**, v. 50, p.1031-1036, 1986.

SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. **Irrigação do feijoeiro. Embrapa arroz e feijão**, 2001. 230 p.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M.; MOREIRA, J. A. A; BRAZ, A. J. B. P. Evapotranspiração do feijoeiro irrigado em plantio direto sobre diferentes palhadas de culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 577-582, 2006.

WADT, P. G. S. Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre, Rio Branco, Acre: Embrapa Acre, 2005. 635 p.