



PRODUTIVIDADE DO MILHO VERDE IRRIGADO POR GOTEJAMENTO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

Alice da Silva Gundim¹, Ana Michele Pereira da Conceição², João Carlos Araújo Nogueira³, Cleb Rocha⁴, Leonardo Paula de Souza⁵

¹Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil.
(alice.gundim@gmail.com)

²Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil.
amichelepereira@gmail.com

³Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil.
joao_carlos_an@hotmail.com

⁴Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil.
clebervronez15@gmail.com

⁵Professor Doutor do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, Brasil. leonardo.paula@ufac.br

Recebido em: 06/04/2019 – Aprovado em: 10/06/2019 – Publicado em: 30/06/2019
DOI: 10.18677/EnciBio_2019A110

RESUMO

Irrigar a cultura do milho e comercializá-lo ainda verde tem sido uma alternativa aos agricultores para o aumento da sua renda. O objetivo da pesquisa foi avaliar a produtividade de milho verde irrigado por gotejamento, em diferentes espaçamentos de plantio. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Acre, Rio Branco/AC. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, sendo 5 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos corresponderam aos espaçamentos de plantio entre linhas (E_L) e entre plantas (E_P) de: (T1: E_L 1,0 m * E_P 1,0 m); (T2: E_L 1,0 m * E_P 0,75 m); (T3: E_L 1,0 m * E_P 0,50 m); (T4: E_L 0,50 m * E_P 0,50 m) e (T5: E_L 0,50 m * E_P 0,25 m) do milho, variedade Híbrido AG 1051. Utilizou-se sistema de irrigação por gotejamento, sendo seu manejo com base em registros de tensão da água no solo. Avaliou-se o índice de área foliar; a produtividade de massa da espiga verde sem brácteas; massa dos grãos verdes e número de brácteas. Ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos avaliados, sendo que a produtividade de massa da espiga verde sem brácteas e massa dos grãos verdes aumentou linearmente na medida em que os espaçamentos de plantio foram reduzidos, comportamento inverso observado no número de brácteas e o índice de área foliar, que foi maior na medida em que os espaçamentos de plantio foram reduzidos.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia. Densidade de plantio. Irrigação.

PRODUCTIVITY OF GREEN CORN IRRIGATED BY DRIPPING IN THE WESTERN AMAZON

ABSTRACT

Irrigating the corn crop and marketing it still green has been an alternative to farmers to increase their income. The objective of the research was to evaluate the yield of green maize drip irrigated at different planting spacings. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Acre, Rio Branco/AC. The experimental design was in randomized blocks, being 5 treatments and 5 replicates). The treatments corresponded to planting spacings between lines (E_L) and between plants (E_P) of: (T1: E_L 1.0 m * E_P 1.0 m); (T2: E_L 1.0 m * E_P 0.75 m); (T3: E_L 1.0 m * E_P 0.50 m); (T4: E_L 0.50 m * E_P 0.50 m) and (T5: E_L 0.50 m * E_P 0.25 m) of the maize variety Hybrid AG 1051. A drip irrigation system was used, of irrigation based on the soil water tension. The leaf area index was evaluated; the productivity of ears with straw; mass of green beans and number of straw. There were significant differences between the treatments evaluated, with the yield of the green spike without straw and mass of the green grains increased linearly as the plant spacings were reduced, the inverse behavior observed in the number of straw and the leaf area index is greater as planting spacings are reduced.

KEYWORDS: Amazon. Density of planting. Irrigation.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é o cereal mais produzido no mundo; apresenta importância econômica e social, sendo empregado na alimentação humana, animal e seus grãos podem ser consumidos na forma de grãos secos e verdes. Este último é mais conhecido como milho verde e possui maior valor agregado de venda (MASSAD et al., 2014; CONAB, 2018).

No Brasil, o cultivo de milho verde é predominantemente realizado por pequenos e médios produtores, que são atraídos pelo preço pago na venda e demanda crescente pelo milho colhido no estágio de grãos verdes. Com isso, sua produção está crescendo devido baixo capital de investimento e retorno rápido, pelo ciclo curto da cultura (LUZ et al., 2014).

Na cultura do milho, é importante observar alguns fatores, em vista ao desempenho e potencial produtivo. Segundo Bergamaschi e Matzenauer (2014), tais fatores são: a escolha da cultivar inadequada para a região, a baixa densidade de plantas e a disponibilidade hídrica. A densidade de plantas implica no número adequado de plantas por hectare que propicie melhor eficiência produtiva.

Quanto a disponibilidade hídrica no solo para a cultura do milho, a água interfere em todas as fases de seu desenvolvimento, podendo ser cultivado em condições de sequeiro, durante o período chuvoso, ou adotando sistemas de irrigação no período seco do ano, onde em condições de manejo adequado da irrigação, prejuízos à produção pela deficiência hídrica no solo, decorrente de efeitos fisiológicos, são impedidos (SANTOS et al., 2014).

Silva Júnior (2010) afirma que o déficit hídrico, de imediato, afeta todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento da planta, como redução da taxa fotossintética e área foliar, causados pela diminuição da expansão celular, sendo que nos estádios iniciais ocasiona decréscimo da taxa de crescimento, seguido de menor interceptação da radiação solar. Dentre os fatores que interferem na interceptação da radiação solar tem-se a densidade de plantio, que

influencia diretamente na capacidade da cultura cultivada em captar água, luz e nutrientes (FOLONI et al., 2014).

No Acre, o cultivo do milho para o consumo verde pode ser uma alternativa de renda complementar para os agricultores, com a venda, “*in natura*”, de espigas cozidas, fabricação de canjicas e pamonhas. No entanto, informações técnicas sobre a cultura, quando irrigada, e espaçamentos de plantio que visam aumentar a produtividade da cultura, ainda são escassas.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a produtividade do milho verde semeado em diferentes espaçamentos de plantio irrigado por gotejamento, na região de Rio Branco, no estado do Acre.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de maio a agosto do ano de 2018, na área experimental agrônômica da Universidade Federal do Acre, campus de Rio Branco. As coordenadas geográficas centrais da instalação do experimento foi 9° 57' 35" de latitude Sul e 67° 52' 08" de longitude Oeste, a uma altitude de 150 m.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Am (ALVARES et al., 2013). O clima equatorial, com variação para o tropical quente e úmido, com estação seca bem definida, segue de junho a setembro; com temperaturas médias do ar anuais de 24,5 °C, umidade relativa média do ar de 84% e a chuva total anual entre 1.700 a 2.400 mm (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.

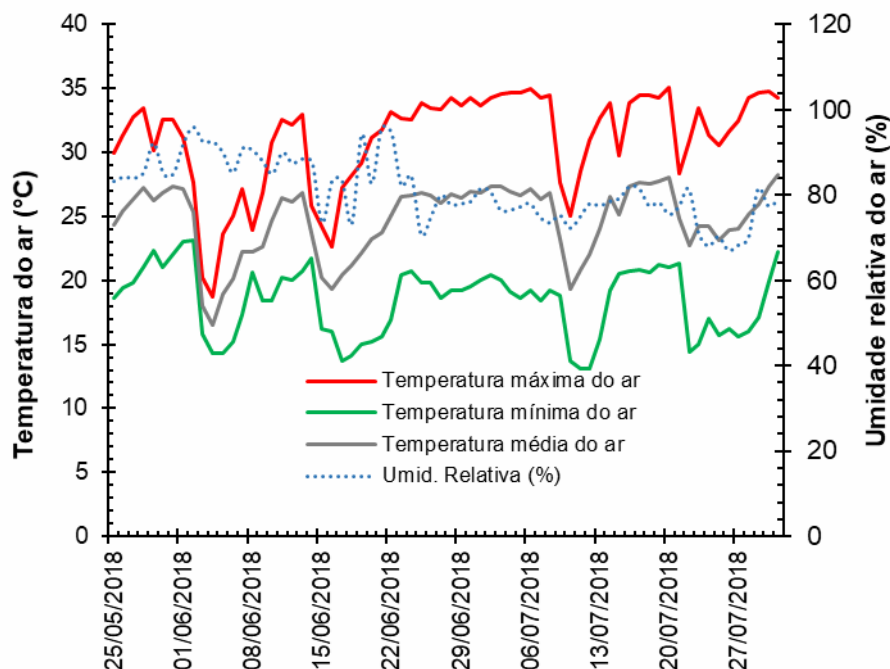


FIGURA 1. Registros diários da umidade relativa do ar, temperatura máxima, mínima e média do ar registrados durante o ciclo do cultivo do milho irrigado por gotejamento na região de Rio Branco, Acre, 2018.

A classificação pedológica da área do experimento é ARGISSOLO VERMELHO-amarelo (SANTOS et al., 2018). As características físicas e químicas do solo são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Resultados das análises físico-químicas do solo da área experimental, Rio Branco, Acre, 2018.

P (cm)	Areia	Silte			Argila	Classe textural				
	-----g Kg ⁻¹ -----									
0 - 20	597	147			257	Média				
Análise química										
pH	P	K	H+Al	Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	V	MO
CaCl ₂	mg dm ⁻³		-----cmol _c dm ⁻³ -----						%	g Kg ⁻¹
4,5	11,53	44,43	4,4	0,27	1,4	0,7	2,16	6,5	32,9	13,4

P = profundidade; Ca²⁺ = Cálcio; Mg²⁺ = Magnésio; K = Potássio; H+Al = Acidez potencial; Al³⁺ = Acidez trocável; P = Fósforo; SB = Soma de bases; CTC = Capacidade de troca catiônica a pH 7; V = Saturação por bases; MO = Matéria orgânica.

O preparo do solo foi convencional, com uso de trator agrícola acoplado com grade de discos e profundidade média de gradagem de 30 cm. O plantio e abertura dos sulcos foi realizado manualmente. Utilizou-se a cultivar de milho híbrido comercial AG1051 de ciclo simiprecoce, grão amarelo e dentado, resistente ao acamamento, desenvolvido para a produção de grãos, silagem e milho verde.

A adubação de plantio foi com a formulação 5 - 30 - 15, aplicado diretamente no sulco de plantio. A semeadura foi manual, realizada no dia 25/05/2018, sendo semeadas duas sementes por cova e a emergência de 95% das plântulas ocorrendo sete dias após o plantio, no dia 31 de maio de 2018. O desbaste foi realizado deixando apenas a planta mais vigorosa.

A adubação de cobertura foi efetuada quando as plantas estavam com seis a oito folhas completamente desenvolvidas, com sulfato de amônia, aplicando 34 g por planta. Ao longo do período do experimento foram efetuadas duas capinas manuais para controle das plantas daninhas.

Quando as plantas se encontravam no estágio V3 (três folhas desenvolvidas), iniciou-se o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) e lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) pela pulverização do inseticida biológico Dipel, à base de *Bacillus thuringiensis*, sempre que as plantas apresentavam sintomas de raspagens em suas folhas. Utilizou-se ainda, pulverizações com óleo de “nim”, contra danos de percevejos e cigarrinhas. Visto a ineficácia dos controles biológicos, no dia 7 de julho foi aplicado o inseticida químico Cipermetrina Nortox 250 EC, com preparo de calda de 3 L para dose de 2 mL, nas proporções para um hectare.

A colheita ocorreu no estágio R3 (grãos leitosos), orientando-se por 20 dias após a polinização e avaliações em campo, observando quando os estigmas “cabelo” do milho apresentavam-se secos e caíam facilmente do sabugo. E ainda, para teste final do ponto de colheita para milho verde, com auxílio de um estilete, abria-se um pequeno corte longitudinal na espiga para avaliar o estágio dos grãos.

A cultura foi irrigada por sistema de irrigação por gotejamento, instalando uma linha lateral de irrigação por fileira de plantas. A água utilizada foi captada no açude próximo ao experimento. O manejo da irrigação foi realizado via solo, pelo monitoramento de tensão da água no solo, sendo o sistema de irrigação acionado quando a tensão da água atingia um valor de 25 kPa, conforme recomendação de (SCHLICHTING, 2014).

Os registros da tensão da água no solo foram realizados por sensores de resistência elétrica, modelo Watermark[®], instalados na profundidade de 20 e 40 cm. Dois sensores foram instalados a 20 cm de profundidade na linha de plantio para monitoramento do início da irrigação e o sensor instalado a 40 cm, para verificar a ocorrência de percolação da água no solo.

Aos trinta e seis dias após a emergência (DAE), iniciou-se as medições do índice de área foliar (IAF), em intervalos de sete dias até o 59° DAE, totalizando quatro amostragens. Para cada amostragem foram consideradas duas plantas centrais de cada tratamento, que apresentavam características de desenvolvimento vegetativo semelhantes, representando a parcela útil a ser monitorada.

As variáveis avaliadas foram o índice de área foliar (IAF), massa da espiga verde sem palha (MEVSP), massa de grãos verdes após debulha manual (MGV), quantificados em quilograma (Kg), e número de brácteas na espiga (NBE). O IAF foi calculado considerando a área foliar (AF) e o espaçamento de plantio de cada tratamento (espaçamento entre linha e entre plantas) de T1: 1 m²; T2: 0,75 m²; T3: 0,50 m²; T4: 0,25 m² e T5: 0,125 m².

A AF de cada planta da parcela útil foi calculada utilizando a Equação 1, onde media-se todas as folhas da planta com mais de 50% de área verde, na maior largura e comprimento (da inserção da bainha até a ponta da folha), com auxílio de fita métrica.

$$AF = C * L * 0,747 \quad (1)$$

em que:

AF = área foliar (m²);

C = comprimento da folha (m);

L = largura da folha (m);

0,747 = fator de correção correspondente entre a largura média e a máxima (STICKLER et al., 1968).

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 5 tratamentos e 5 repetições, totalizando 25 parcelas experimentais e, ainda duas linhas de bordadura. Os tratamentos corresponderam aos espaçamentos entre linhas (E_L) de plantio e entre plantas (E_P) de (T1: E_L 1,0 m * E_P 1,0 m); (T2: E_L 1,0 m * E_P 0,75 m); (T3: E_L 1,0 m * E_P 0,50 m); (T4: E_L 0,50 m * E_P 0,50 m) e (T5: E_L 0,50 m * E_P 0,25 m).

Os dados médios obtidos foram submetidos ao teste F para análise de variância. Na constatação de interação significativa entre as fontes de variação, procedeu-se o teste de Tukey a 5% ($p < 0,05$) de probabilidade para comparação entre médias, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011). O efeito da densidade de plantio sobre as variáveis foi comparado pela análise de regressão, ajustando os modelos de equação, conforme melhor variável explicativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura máxima do ar registrada foi de 35,1°C no dia 20/07/2018, já a temperatura mínima do ar registrada foi de 23,1°C no dia 02/06/2018. As médias de temperaturas máxima, mínima e média foram de 31,05°C, 18,39°C e 16,16°C, respectivamente. Ao longo do experimento, ocorreram duas manifestações de frentes frias, com duração de três a cinco dias (02/06/2018) e (09/07/2018), no decorrer do estágio vegetativo da cultura. Segundo Bergamaschi e Matzenauer (2014), a temperatura do ar é fator determinante na fenologia das plantas, interferindo nas atividades metabólicas do milho e por consequência, na duração de seu ciclo cultural.

Para os registros diários da umidade relativa do ar (UR), o maior valor registrado para a UR foi de 96%, verificada no dia 02/06/2018, ainda no estágio vegetativo de desenvolvimento e menor valor de 67%, no dia 26/07/2018, durante a fase de pendoamento da cultura. A média da UR durante o experimento foi de 81,22%.

Houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste F a 5% de probabilidade e pela análise de regressão para blocos nas características IAF, MEVSP, MGv e NBE.

Com relação ao desenvolvimento do dossel da cultura durante o período avaliado, observou-se crescimento vegetativo acelerado nos primeiros estádios de desenvolvimento mais intenso, nas densidades de plantio de: 10.000 plantas ha⁻¹ (T1), 13.333 plantas ha⁻¹ (T2) e 20.000 plantas ha⁻¹ (T3). Por consequência, as plantas iniciaram a fase de pendoamento e florescimento, e atingiram seu máximo desenvolvimento vegetativo antes das plantas das parcelas com 40.000 plantas ha⁻¹ (T4) e 80.000 plantas ha⁻¹ (T5).

Em razão disto, a evolução do IAF nas parcelas com baixo adensamento de plantas caracterizou-se a partir dos 52 DAE com tendência a se estabilizar devido ao processo natural de senescência das folhas, enquanto nas parcelas com alto adensamento e com retardo para início da fase de florescimento, apresentaram valores ainda crescentes nas medições seguintes para o IAF.

A evolução do IAF, ao longo do período avaliado, seguiu o padrão característico de plantas anuais, sendo verificado, de acordo com a análise de variância para a cultivar de milho verde, variedade AG 1051, que houve diferenças significativas ao nível 5% de probabilidade pelo teste F. As diferenças detectadas pela análise de regressão entre as médias dos tratamentos em função das cinco populações de plantas são apresentadas na Figura 2. O modelo matemático ajustado para esta variável foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R²) superior a 90% em todos os tratamentos. Segundo Mello e Peternelli (2013), valores de R² mais próximos de 1 (100%) indicam que o modelo proposto é adequado para explicar o fenômeno.

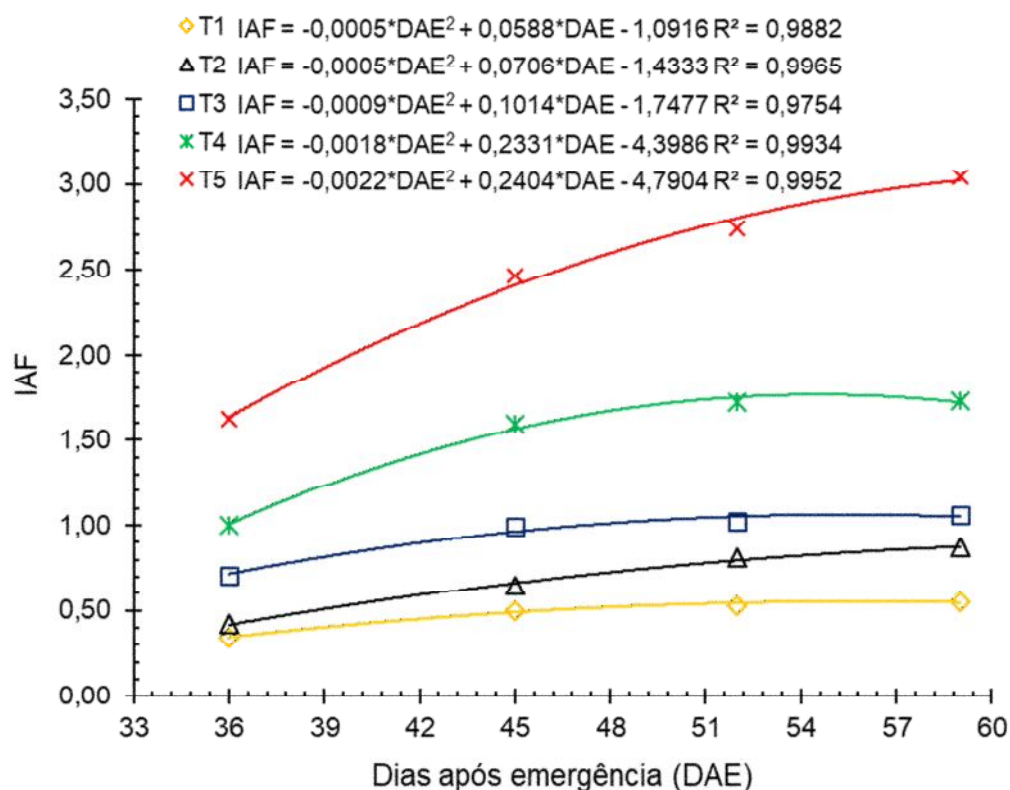


FIGURA 2. Influência dos espaçamentos de plantio (T1: E_P 1,0 m * E_L 1,0 m); (T2: E_P 1,0 m * E_L 1,75 m); (T3: E_P 1,0 * E_L 0,50 m); (T4: E_P 0,50 m * E_L 0,50 m) e (T5: E_P 0,50 m * E_L 0,25 m) no índice de área foliar do híbrido duplo de milho verde AG1051, em cultivo irrigado por gotejamento ao longo de quatro avaliações, aos 36, 45, 52 e 59 DAE, Rio Branco - AC, 2018.

Na condição irrigada por gotejamento para a cultivar de milho verde, quanto as diferenças de IAFs, entre os tratamentos, a análise de regressão apresentou no período de 36 DAE valores entre 0,34 e 1,62. A partir daí, os IAFs aumentaram e, aos 45 DAE apresentaram valores maiores que na primeira medição, com valores médios variando entre 0,50 a 2,46. O valor máximo obtido aos 59 DAE oscilou entre 0,55 (1,0 m * 1,0 m) e 3,04 (0,50 m * 0,25 m).

Nascimento et al. (2015), em estudo sobre a influência de lâminas de irrigação sobre parâmetros fisiológicos no milho verde para a mesma cultivar em estudo, obtiveram resultados semelhantes a este trabalho, com valores médios de IAF variando de 1,94 a 3,70 aos 58 dias após semeadura (DAS).

A influência dos espaçamentos de plantio sobre a produtividade de MEVSP, MGV e NBE, pela análise de regressão, são apresentadas na Figura 3. Foi verificado regressão linear positiva entre as variáveis e os espaçamentos de plantio, ajustando-se modelo de equação linear pelo teste F ($p < 0,05$), com coeficiente de determinação entre 96% e 99% (MELLO; PERTENELLI, 2013).

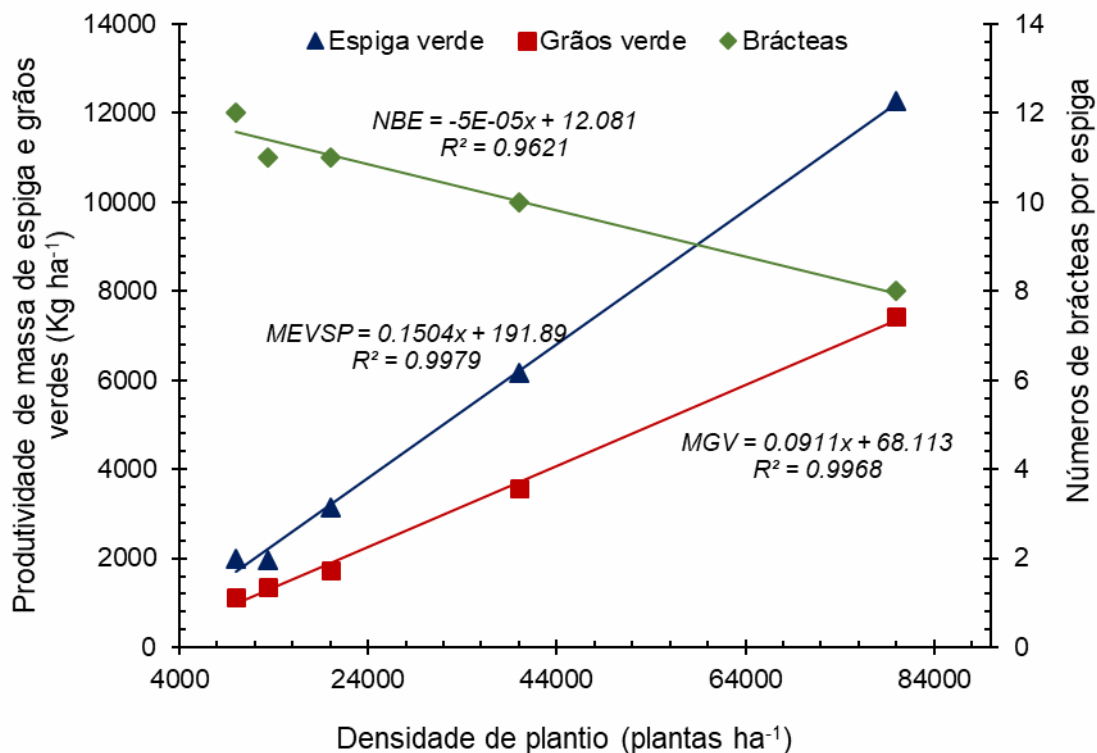


FIGURA 3. Efeito das densidades de plantio de milho verde (Híbrido AG1051) na produtividade média de massa de espigas e grãos verdes, e números de brácteas por espiga, em cultivo irrigado por gotejamento, Rio Branco - AC, 2018.

Foi verificado pelo teste F, a 5% de probabilidade, que os tratamentos divergiram estatisticamente quanto a MEVSP, MGV e NBE, ocorrendo incremento gradual da produtividade, de acordo com o aumento da densidade de plantio.

Pela análise de regressão linear para MEVSP, não houve diferença estatística entre os espaçamentos de plantio de (E_P 1,0 m * E_L 1,0 m); (E_P 1,0 m * E_L 1,75 m) e (E_P 1,0 m * E_L 0,50 m), sendo que, os espaçamentos de (E_P 0,50 m * E_L 0,50 m) e (E_P 0,50 m * E_L 0,25 m) foram estatisticamente iguais e superiores aos demais (Figura 3). A maior produtividade de massa de espiga verde ($12.260 \text{ Kg ha}^{-1}$) foi obtida no espaçamento de (0,50 m * 0,25 m), com interação da tensão de água no solo de 25 kPa, no período seco do ano.

Esses rendimentos superaram os obtidos por Silva et al. (2015), que avaliando seis cultivares para produção de milho verde em Roraima, dentre elas o híbrido AG 1051, obtiveram produtividade de $5.406,25 \text{ Kg ha}^{-1}$ de espigas despalhadas, para uma densidade populacional de $45.000 \text{ plantas ha}^{-1}$, em condições não irrigadas. Ainda segundo os autores, o híbrido AG 1051 apresentou o segundo melhor desempenho em relação à produtividade de espigas verdes, sendo superado pela cultivar BM3061 com $6.156,25 \text{ Kg ha}^{-1}$. Assim, houve decréscimo de 12% na produtividade no cultivo de milho verde não irrigado.

Silva et al. (2018), avaliando a tensão de água adequada no solo para reinício da irrigação de milho verde no semiárido, observaram acréscimo na massa de espigas verdes despalhadas, entre as tensões de 20 e 50 kPa,

com produtividade máxima alcançada de 4.590 Kg ha⁻¹, com densidade de plantio de 67.000 plantas ha⁻¹. No entanto, não realizaram adubação de cobertura neste trabalho, importante para aumento da eficiência produtiva de milho verde, diferindo da produtividade média obtida neste estudo.

Por outro lado, Nascimento et al. (2015), na região de Teresina - PI, obtiveram produtividade média de espigas verdes despalhadas de 8.465,62 Kg ha⁻¹ com estande de 50.000 plantas ha⁻¹, efetuando duas adubações de cobertura a primeira por ocasião da sexta folha completamente desenvolvida e a segunda pela oitava folha completamente desenvolvida. Quando comparado ao presente estudo, representou decréscimo de 27% na produtividade (6.167 Kg ha⁻¹) para a densidade de 40.000 plantas ha⁻¹ (E_P 0,50 * E_L 0,50 m).

Resultados superiores foram obtidos por Santos et al. (2015), comparando a produção de milho verde em sistema convencional e orgânico, com massa de espigas despalhadas de 9.855 Kg ha⁻¹, utilizando-se a população de 40.000 plantas ha⁻¹.

Neumann et al. (2018), em experimento com três densidades de plantio de 60, 70 e 80 mil plantas ha⁻¹, avaliando as produções de biomassa e grãos, constatou que as maiores produções foram obtidas na densidade de 80 mil plantas ha⁻¹, independente do híbrido avaliado, corroborando que híbridos de milho são mais propícios ao adensamento de plantio e, aliado à irrigação, proporciona maiores rendimentos na produção.

As produtividades de espigas despalhadas obtidas neste trabalho, quando comparadas com a produção de trabalhos anteriormente citados, foram diversas e expressivas, com rendimento superior à média do estado e de outros estados da região Norte, no entanto inferior ao de grandes regiões produtoras do Brasil. Isso demonstra a necessidade de novas avaliações do desempenho produtivo do milho-verde em condições de cultivo diferenciado, quanto aos níveis de adubação e sistema de irrigação a ser empregado para a região de Rio Branco, Acre, de modo a evidenciar a importância da produção de milho verde para a agricultura familiar.

Ao avaliar a produtividade de MGv, pela análise de regressão linear, constatou-se os mesmos resultados estatísticos da produtividade média de espiga verde, com maior massa de grãos leitosos de 7.440 Kg ha⁻¹, obtida na densidade de 80.000 plantas ha⁻¹ (T5) (Figura 3). Os tratamentos também divergiram quanto ao rendimento de massa de grãos leitosos em relação à massa total da espiga. Os maiores rendimentos foram obtidos nos espaçamentos de (E_P 1,0 m * E_L 0,75 m) e (E_P 0,50 m * E_L 0,25 m), com 70% e 61%, respectivamente. Ao passo que, menores rendimentos de 58%, 57% e 55% foram verificados nos tratamentos (E_P 0,50 m * E_L 0,50 m), (E_P 1,0 m * E_L 1,0 m) e (E_P 1,0 m * E_L 0,50 m), respectivamente.

O aumento da densidade de semeadura interferiu negativamente no tamanho das espigas, ocasionando redução da massa de grãos, onde o rendimento de grãos foi compensado pelo número de espigas por unidade de área. Neste aspecto, a escolha da densidade de plantio no milho verde deve ser orientada quanto ao objetivo da produção, a depender da finalidade e características locais, se será para a comercialização de espigas verdes ou de grãos verdes para fabricação de subprodutos.

Pela análise de regressão linear, houve diferença significativa pelo teste F a 5% de probabilidade para a variável NBE pela análise de variância. Os valores médios obtidos nos tratamentos T1, T2, T3 e T4 foram de 12, 11, 11 e 10 brácteas por espiga, respectivamente, sendo estatisticamente iguais e

superiores ao tratamento T5, com valor médio de 8 brácteas por espiga (Figura 3).

Pela redução do comprimento de espigas com o aumento da densidade de plantio, verificou-se também menores tamanhos de brácteas. De acordo com Camilo et al., (2015), a velocidade das atividades metabólicas no interior dos grãos varia conforme o material genético, com isso, bom empalhamento das espigas destinadas ao consumo "*in natura*", resulta em maior período de comercialização e, ainda a palha é separada na pós colheita do milho para utilização no preparo de pamonhas, sendo necessárias de 5 a 6 palhas para empalhar este subproduto, dependendo da massa de cada pamonha e da qualidade da palha (brácteas).

O número de brácteas diminui linearmente na medida em que a densidade de plantio aumenta. Contudo, se a finalidade de exploração do produtor for para produção de massa verde para fabricação de subprodutos do milho, como pamonhas que utiliza as palhas das espigas e não a venda *in natura*, pode-se adotar o cultivo seccionado, com talhões com alta densidade de plantio para obtenção de maior produtividade de massa de grãos verde e talhões com menor espaçamento de plantio, que atinja número viável de brácteas e assim, não comprometa a produtividade.

CONCLUSÃO

A produtividade de espigas verde sem brácteas responde de forma linear crescente com a redução dos espaçamentos de plantio, com maior rendimento de 12.260 Kg ha⁻¹ obtido na densidade de 80.000 plantas ha⁻¹ e maior produtividade média de grãos verdes de 7.440 Kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

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**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, jan. 2013. Disponível em: <https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil>. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. **O milho e o clima**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2014. 84 p. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos/milho/O_Milho_e_o_Clima.pdf>.

CAMILO, J. da S.; BARBIERI, V. H. B.; RANGEL, R. M.; BONNAS, D. S.; LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, R. C. de. Aceitação sensorial de híbridos de milho doce e híbridos de milho verde em intervalos de colheita. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 1, p. 1-8, jan./fev. 2015. Disponível em: <<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/4191/2027>>. doi: 10.1590/0034-737X201562010001.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2017/2018**, Brasília, v. 9, n. 9, p. 1-178, jun. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>.

DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, 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. Disponível em: <http://www.rbmet.org.br/port/revista/revista_artigo.php?id_artigo=219>.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um sistema de análise estatística computacional. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dec. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1413-705420110006&lng=en&nrm=iso>. doi: 10.1590/S1413-7054201100060000.

FOLONI, J. S. S.; CALONEGO, J. C.; CATUCHI, T. A.; BELLEGGIA, N. A.; TIRITAN, C. S.; BARBOSA, A. de M. Cultivares de milho em diferentes populações de plantas com espaçamento reduzido na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 13, n. 3, p. 312-325, 2014. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/499>>. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v13n3p312-325.

LUZ, J. M. Q.; CAMILO, J. S.; BARBIERI, V. H. B.; RANGEL, R. M.; OLIVEIRA, R. C. Produtividade de genótipos de milho doce e milho verde em função de intervalos de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, abr./jun. 2014. Disponível em: <<http://editor.horticulturabrasileira.com.br/index.php/HB/article/view/49>>. doi: <https://doi.org/10.1590/hb.v32i2.49>.

MASSAD, M. D.; OLIVEIRA, F. L. de.; FÁVERO, C.; DUTRA, T. R.; QUARESMA, M. A. L. Desempenho de milho verde em sucessão a adubação verde com crotalária, submetido a doses crescentes de esterco bovino, na caatinga mineira. **Magistra**, Cruz das Almas, BA, v. 26, n. 3, p. 322-332, jul./set. 2014. Disponível em: <<https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/467/179>>. ISSN: 2236-4420.

MELLO, M. P.; PETERNELLI, L. A. **Conhecendo o R: uma visão mais que Estatística**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 222 p.

NASCIMENTO, F. N. do. BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RIBEIRO, V. Q. Parâmetros fisiológicos e produtividade de espigas verdes de milho sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 14, n. 2, p. 167-181, 2015. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/537>>. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v14n2p167-181.

NEUMANN, M.; POCZYNEK, M.; LEÃO, G. F. M.; FIGUEIRA, D. N.; SOUZA, A. M. de. Desempenho de híbridos de milho para silagem cultivados em diferentes locais com três densidades populacionais. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 17, n. 1, p. 49-62, 2018. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/720>>. doi: <http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v17n1p49-62>.

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.

SANTOS, N. C. B.; CARMO, S. A. do; PAVAN MATEUS, G.; KOMURO, L. K.; PEREIRA, L. B.; SOUZA, L. C. D. de. Características agronômicas e de desempenho produtivo de cultivares de milho-verde em sistema

orgânico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, supl. 1, p. 1807-1822, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/13662/16445>>. doi: 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p1807.

SANTOS, W. de O.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MEDEIROS, J. F. de.; MOURA, M. S. B.; NUNES, R. L. C. Coeficientes de cultivo e necessidades hídricas da cultura do milho verde nas condições do semiárido brasileiro. **Irriga**, Botucatu, v. 19, n. 4, p. 559-572, out./dez. 2014. Disponível em: <<http://irriga.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/529>>. doi: 10.15809/irriga.2014v19n4p559.

SCHLICHTING, A. F.; KOETZ, M.; BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A. da. Desenvolvimento do milho submetido a doses de nitrogênio e tensões de água no solo. **Irriga**, Botucatu, v. 19, n. 4, p. 598-611, out./dez. 2014. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/682>>. doi: 10.15809/irriga.2014v19n4p598.

SILVA, F. G. da; ASPIAZÚ, I.; OLIVEIRA, R. M. de; SILVA, K. M. de JESUS; SANTOS, S. R. dos; PORTUGAL, A. F.; MOREIRA, J. A. A.; BRITO, O. G.; SILVA, N. P. da. Tensão de água no solo para o reinício da irrigação de milho verde no semiárido. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 17, n. 2, p. 190-200, 2018. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/879>>. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v17n2p190-200.

SILVA, G. C.; SCHMITZ, R.; SILVA, L. C. da; CARPANINI, G. G.; MAGALHÃES, R. C. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde na agricultura familiar no sul de Roraima. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 14, n. 2, p. 273-282, 2015. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/viewArticle/562>>. doi: 10.18512/1980-6477/rbms.v14n2p273-282.

SILVA JÚNIOR, M. J. da; DUARTE, S. N.; OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J. F. de; DUTRA, I. Resposta do meloeiro à fertirrigação controlada através de íons da solução do solo: desenvolvimento vegetativo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 7, p. 715-722, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n7/a05v14n7.pdf>>. doi: 10.1590/S1415-43662010000700005.

STICKLER, F. C.; WEADERN, S.; PAULI, A. W. Leaf área determination in grain sorghum. **Agronomy Journal**, p. 187-188, 1968. Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/abstracts/53/3/AJ0530030187?access=0&view=pdf>>. doi: 10.2134/agronj1961.00021962005300030018x.