**Análise de produtividade da biomassa do milho (***Zeamays*L.**), híbrido Jabra, em cultivo irrigado por gotejamento no agreste de Alagoas**

**Dacio Rocha Brito(1); Willian Cleisson Lopes de Souza(2); Israel Paulo da Silva Junior(3); Rafael Lima Vieira dos Santos(4); Iracema Raquel Santos Bezerra(5); Davi Bibiano Brito(6).**

**RESUMO:** O milho é uma das culturas mais cultivadas na agricultura brasileira, sendo uma importante fonte de renda para muitas famílias. Diz-se, no senso comum, que nas regiões em que há produção de frangos, suínos ou mesmo de bovinos, há produção de milho. No agreste alagoano e sertão, região que também produz milho, observa-se um período de estiagem muito extenso, sendo o período chuvoso apenas nos meses de maio, junho e julho. Essa seca prolongada causa um déficit hídrico, reduz a quantidade de água nos poços, acometendo a produção das culturas e, por conseguinte, afeta negativamente a renda daqueles que delas são dependentes. Para resolução desse problema, uma das alternativas é o uso de irrigação por gotejamento, além disso, é importante testar o uso reduzido de água, mantendo produção aceitável. Assim, executou-se no Polo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, um experimento com irrigação por gotejamento, utilizando lâminas brutas médias diárias de 2,5 mm, 5,0 mm e 7,5 mm de água. Utilizou-se o novo híbrido de milho Jabra e o plantio foi com espaçamento de 0,80 cm entre linhas e 0,10 cm entre plantas. Foram coletadas dez plantas das linhas centrais de cada parcela e as variáveis estudadas foram: peso dos caules, das folhas, das espigas, das inflorescências masculinas e de biomassa total. Apesar de maior produtividade com o uso de lâmina de água maior, observou-se rendimentos satisfatório com o uso de irrigação deficitária, 25.916,66 Kg.ha-1. Rendimento muito bom para uma região onde ocorre perda total da safra e baixos rendimentos médios.

**PALAVRAS-CHAVE**: Semiárido, massa verde, silagem.

**Analysis of yield of maize biomass (Zea mays L.), hybrid Jabra, in irrigated drip irrigation in the agreste of Alagoas**

**ABSTRACT:**Corn is one of the most cultivated crops in Brazilian agriculture, being an important source of income for many families. It is common sense that in regions where chickens, pigs or even cattle are produced, maize is produced. In the agreste of the Alagoas and the backlands, a region that also produces maize, there is a very long dry season, with rainy season only in May, June and July. This prolonged drought causes a water deficit, reduces the amount of water in the wells, which affects the production of crops and, therefore, negatively affects the income of those who depend on them. To resolution of these problems one of the alternatives is the use of drip irrigation, in addition it is important to test the reduced use of water, maintaining acceptable production. Thus, an experiment with drip irrigation was carried out at the Polo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, using daily average crude slabs of 2.5 mm, 5.0 mm and 7.5 mm of water. The new hybrid of Jabra maize was used and the planting was spaced 0.80 cm between rows and 0.10 cm between plants. Ten plants of the central lines of each plot were collected and the variables studied were: stems, leaves, spikes, male inflorescences and total biomass weight. Despite higher productivity with the use of a larger water blade, satisfactory yields were observed with the use of deficit irrigation, 25,916.66 Kg.ha-1. Very good yield for a region where there is a total crop loss and low average yields.

**KEY-WORDS**: Semi-arid, green mass, silage.

**INTRODUÇÃO**

O milho é cultivado em todas as microrregiões do Brasil diz-se, no senso comum, que nas regiões em que há produção de frangos, suínos ou mesmo de bovinos, há produção de milho. A maior parte da produção de milho é comercializada, ao invés de ser consumida diretamente na própria fazenda. O que vem se observando é um conjunto de acentuadas mudanças, ao longo da cadeia produtiva do milho, a começar por ajustes nos sistemas produtivos agrícolas, passando pelos mecanismos de comercialização, inclusive a formação de preços. As alternativas de uso do milho vão se ampliando, para além de ração animal – que tem sido o lastro sobre o qual se assenta o importante crescimento dos segmentos de produção animal, para o qual se projeta crescimento de mais de 30% nos próximos 10 anos. A indústria vem incrementando o emprego do milho como insumo na fabricação de produtos como lisina, itens biodegradáveis, isoglucose, etanol etc (BARROS; ALVES, 2015).

Na região semiárida de Alagoas o milho cultivado é utilizado para venda de milho verde e principalmente para produção de silagem, contudo, a baixa precipitação pluviométrica causa problemas no crescimento e desenvolvimento das plantas, como consequência observa-se baixas produtividades, principalmente nas condições de sequeiro, com perda total da safra. Acrescenta-se ainda a pouca água disponível para irrigação em barragens e poços.A irrigação torna-se então uma alternativa interessante, porque possibilita plantio durante o período de estiagem, contudo é necessário um bom planejamento e o uso racional da água.

Conforme Santos et al. (2014), a baixa disponibilidade hídrica irá inferir em diversos aspectos nos vegetais. Outros parâmetros também podem ser afetados pelo déficit hídrico, como índice de área foliar (IAF), teor de clorofila e eficiência do uso da água (NASCIMENTO et al. 2015). De acordo com Oliveira (2018), as atividades agrícolas demandam grandes quantidades de água e, sendo cada vez mais preocupante a sua escassez, são necessários esforços no desenvolvimento de pesquisas e tecnologias visando a maximização de seu uso na produção agrícola, especialmente na agricultura irrigada. Neste sentido, é necessária a adoção de sistemas de irrigação eficientes manejados adequadamente, considerando as especificidades de solo, cultura e clima.

Como na região do agreste no estado de Alagoas tem-se baixo índice pluviométrico, com um breve período chuvoso ocorrendo entre os meses de maio, junho e julho, provoca uma estiagem longa durante o ano, e mesmo nos meses chuvoso ocorrem chuvas irregulares e muitas vezes em quantidade insuficiente para a cultura do milho, observam-se rendimentos baixos, causando problemas, sobretudo para a alimentação animal durante a seca. Essa baixa produção acomete a alimentação animal, afetando a renda daqueles que dependem da agropecuária para sustento familiar. Fazer o gerenciamento da água buscando aproveitar o máximo de seu uso obtendo-se melhores produtividades deve ser foco de pesquisas na região. Dessa forma, objetivou-se com este experimento avaliar a produção de um novo híbrido de milho Jabra, visando o máximo rendimento da cultura nas condições de cultivo irrigado por gotejamento, utilizando níveis recomendados de lâmina bruta de irrigação e níveis deficitários. Cujos resultados podem contribuir com a oferta de alimentos para animais na época de estiagem.

**PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

A pesquisa foi efetuada no Polo Tecnológico Agroalimentar de Arapiraca, localizado no município de Arapiraca, na região Agreste do Estado de Alagoas (9°50'36.9"S 36°34'33.1"W). Os testes foram realizados em uma área experimental com delineamento em blocos ao acaso. As parcelas tiveram 5 linhas com 5 metros de comprimento, espaçadas entre si por 0,80 cm, e 0,10 m entre linhas. O preparo da área foi feito por gradagem, fez-se adubação de fundação e de cobertura conforme análise de solo. A semeadura do híbrido Jabra foi realizada no dia 16 de novembro de 2017.

Foram colocadas em cada cova duas dessas sementes, e após as plântulas emergirem, foi feito o desbaste. A emergência da maioria das plântulas ocorreu no dia no dia 26 de novembro de 2017. Depois de 25 dias da emergência das plântulas, foi realizada a adubação de cobertura. Fez-se capinas manuais e aplicação de agrotóxicos para combate a lagarta do cartucho. A colheita foi realizada no dia 16 de fevereiro de 2018.

Os tratamentos foram três níveis de irrigação por gotejamento: Tratamento A - 2,5mm de lâmina bruta média diária de água, Tratamento B - 5,0 mm, e o Tratamento C - 7,5 mm. Durante o experimento não houve precipitações pluviométricas. As variáveis estudadas forma peso caule, peso das folhas, peso da espiga, peso da inflorescência masculina e peso total da biomassa. Em cada parcela foram coletadas 10 plantas das três linhas centrais excluindo as bordaduras. As plantas coletadas foram cortadas e pesado separadamente cada órgão da planta, exceto raízes.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (significância de 5%). Os dados obtidos foram tabulados e fez-se as análises estatísticas no Programa Estatístico Sisvar. Os resultados foram plotados em tabelas e gráficos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Verificou-se que para caule e biomassa total, houve diferença significativa (P<0,05) entre todos tratamentos. Para as variáveis folha, detectou-se que houve diferença (p>0,05) entre os Tratamentos A (2,5 mm/dia) e B (5,0 mm/dia)e entre A (2,5 mm/dia)e C(7,5mm/dia), e não observou-se diferenças entre os Tratamentos B e C. Para espiga, não detectou-se diferença significativa (P<0,05) entre os Tratamento A (2,5 mm/dia) e o Tratamento B (5,0 mm/dia), porém observou-se diferença entre A e C e entre B e C. Para inflorescência verificou-se pelo Teste de Tukey (P<0,05) que o Tratamento A foi igual ao Tratamento B e o Tratamento B igual ao Tratamento C (Tabela 1).

**Tabela 1**. Rendimento do caule, folha, espiga, inflorescência masculina e biomassa total do híbrido de milho Jabra em diferentes lâminas brutas de água.

|  |
| --- |
| RENDIMENTO (kg/ha) |
| IRRIGAÇÃO | CAULE | FOLHA | ESPIGA | INFLORESCÊNCIA | TOTAL |
| 2,5mm | 15.250 a | 7.333,33 a | 2.958,33 a | 375 a | 25.916,66 a |
| 5,0mm | 21.875 b | 9.083,33 b | 3.937,33 a | 479,16 a b | 35.374,82 b |
| 7,5mm | 23.625 c | 8.708,33 b | 7.958,33 b | 437,5b | 40.729,16 c |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (P<0,05).

Logo, houve no geral um aumento no rendimento, em valores absolutos, conforme se utilizou maior quantidade de água. Considerando que o milho se trata de uma cultura que tipicamente apresenta um bom rendimento sob boas condições hídricas, tal resultado já era previamente esperado. Porém o experimento objetivou testar principalmente o uso de irrigação em local com déficit hídrico e com pouco acumulo de água nos reservatórios e em poços artesianos, assim, buscando rendimentos satisfatórios para a região e capaz de disponibilizar alimento para os animais na época de estiagem.

Especificamente quanto ao rendimento do caule, observou-se que no Tratamento A (média 2,5 mm de lâmina de água por dia) rendimento médio de 15. 250 kg.ha-1, no Tratamento B (5,0 mm/dia) rendimento de 21.875 kg.ha-1 e no Tratamento C (7,5 mm/dia) média de 23.625 kg.ha-1 (Figura 1).

**Figura 1**. Rendimento do caule do híbrido de milho Jabra, em diferentes níveis de irrigação. Tratamento A (2,5 mm/dia), B (5,0mm/dia) e C (7,5mm). Arapiraca, Alagoas. 2018.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Notou-se uma maior diferença de produtividade entre o Tratamento A e Tratamento B, e menor em relação ao Tratamento B e C, o que sugere que o híbrido responde menos ao incremento no aumento da água de irrigação quando os níveis de água no solo já são próximos ao ideal para a cultura do milho.

Sobre o rendimento da folha, verificou-se diferença aproximada entre os tratamentos. Obteve-se no Tratamento A (2,5mm/dia) 7.333,33kg.ha-1, menor em relação aos resultados obtidos nos Tratamentos B (5,0 mm/dia) e C (7,5mm/dia), que foram respectivamente 9.083,33kg.ha-1 e 8.708,33kg.ha-1(Figura 2).

**Figura 2**. Rendimento da folha do híbrido de milho Jabra, em diferentes níveis de irrigação. Tratamento A (2,5 mm/dia), B (5,0mm/dia) e C (7,5mm). Arapiraca, Alagoas. 2018.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Observou-se uma tendência diferente no rendimento das folhas quando comparadas com rendimento do caule e divergente de Brito et al. (2013), que constataram que com lâminas maiores de água para irrigação, tem-se maior rendimento foliar do milho doce.

Quanto ao rendimento da espiga, foi possível observar que ao reduzir a disponibilidade de água, 7,5 mm para 2,5 mm de lâmina bruta de água, houve menor rendimento do órgão vegetal, fato não observado quando houve redução da lâmina bruta média de água de 5,0 para 2,5 mm por dia. No Tratamento A (2,5mm/dia) obteve-se rendimento da espiga de 2.958,33kg.ha-1, já no Tratamento B (5,0mm/dia) obteve-se um rendimento de 3.937,33kg.ha-1 e no Tratamento C (7,5mm/dia) rendimento de 7.958,33 kg.ha-1 (Figura 3).

**Figura 3**. Rendimento da espiga do híbrido de milho Jabra, em diferentes níveis de irrigação. Tratamento A (2,5 mm/dia), B (5,0mm/dia) e C (7,5mm). Arapiraca, Alagoas. 2018.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Portanto, nota-se a importância de uma maior quantidade de água para produção de espigas e consequentemente de grãos, sendo que com irrigação deficitária a produção de espiga é afetada significativamente. Uma maior disponibilidade de água influencia diretamente na taxa de acréscimo de biomassa da espiga. Pois, obteve-se um rendimento com o uso de lâmina bruta de água de 7,5mm de 4.021 kg.ha-1a mais quando comparado com os rendimentos alcançados no Tratamento B, tendo também rendimento maior que o Tratamento A em 5.000 kg.ha-1. O aumento significativo do rendimento conforme o aumento da lâmina de água corrobora com Nascimento et al. (2017) e Vian et al. (2016) onde em um plantio de agricultura adequadamente irrigada, o componente da planta que mais se destacou foi a espiga.

Em relação ao rendimento da inflorescência masculina, obteve-se no Tratamento A (5,0mm/dia) rendimento de 375kg.ha-1,no Tratamento B (5,0mm/dia) 479,16 kg.ha-1 e Tratamento C (7,5mm/dia) 437,5 kg.ha-1 (Figura 4).

**Figura 4**. Rendimento da inflorescência do híbrido de milho Jabra, em diferentes níveis de irrigação. Tratamento A (2,5 mm/dia), B (5,0mm/dia) e C (7,5mm). Arapiraca, Alagoas. 2018.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

A variável inflorescência foi pouco afetada com a variação nos níveis de água ofertado para as plantas.

Referente ao rendimento total de massa verde do híbrido de milho Jabra constatou-se que o Tratamento C (7,5mm/dia) obteve maior produtividade de biomassa total, com 40.729,16 kg.ha-1, em relação ao Tratamento B (5,0mm/dia) com 35.374,82 kg.ha-1, e ao Tratamento A (5,0mm/dia) com 25.916,66 kg.ha-1 (Figura 5).

**Figura 5**. Rendimento total do híbrido de milho Jabra, em diferentes níveis de irrigação. Tratamento A (2,5 mm/dia), B (5,0mm/dia) e C (7,5mm). Arapiraca, Alagoas. 2018.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

O tratamento que resultou em maior rendimento foi o que possuía maior volume de água entre os demais, a diferença entre o tratamento C e o tratamento B (5.345,34 kg.ha-1) não foi tão acentuada quanto entre os tratamentos C e A (14.812,5 kg.ha-1). Isso expõe a necessidade da cultura por um nível de disponibilidade hídrica elevado para atingir maior produtividade, tal fato foi observado Silva et al. (2015) quando verificou que conforme se aumentou os períodos de déficit hídrico, houve uma diminuição no crescimento das plantas culminando em uma redução no rendimento de matéria verde e seca do milho para ensilagem, e reforçado por Brito et al (2013) quando afirmou que o crescimento da cultura do milho é limitado pela deficiência hídrica. E ainda, o fornecimento de água adequado à cultura, em qualquer de suas fases fenológicas, é um processo de fundamental importância para o sucesso da agricultura irrigada (SOBENKO et al. 2016).

Contudo, os testes realizados, visaram não apenas verificar maiores produtividades em maiores lâminas de água bruta, fato constatado no presente trabalho, mas também avaliar a possibilidade de produção de milho com disponibilidade de água abaixo dos níveis ideias de irrigação para a cultura. Assim, observou-se a possibilidade de rendimentos do milho acima da média da cultura em condições de sequeiro.Wendling (2017) observou produtividade de 8,8 e 7,6 t.ha-1 de matéria seca na safra e safrinha, respectivamente, com média de 8,21 t.ha-1, aproximadamente 25 t.ha-1 de biomassa, se considerarmos um percentual aproximado de 33% de matéria seca.

**CONCLUSÕES**

Apesar de uma maior produtividade de biomassa do milho Jabra com aumentou com o acrescente de disponibilidade hídrica, infere-se que o rendimento da cultura em condições de irrigação deficitária por gotejamento foi satisfatório nas condições ambientais da região, sendo essencial para garantir alimentos aos animais na época de estiagem e promover maior estabilidade para os produtores locais.

**REFERÊNCIAS**

1 - BARROS; G. S. C; ALVES, L. R. A. In.: Revista Visão Agrícola. São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, n. 13, julho/dezembro, 2015.

2 - BRITO, M. E. B et al. Crescimento, fisiologia e produção do milho doce sob estresse hídrico. *Bioscience Journal*, v. 29, n. 5, p. 1244- 1254, 2013.

3 - NASCIMENTO, F. N et al. Desempenho da produtividade de espigas de milho verde sob diferentes regimes hídricos. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.16, n.1, p. 94-108, 2017.

4 - NASCIMENTO, F. N et al. Parâmetros fisiológicos e produtividade de espigas verdes de milho sob diferentes lâminas de irrigação. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.14, n.2, p. 167-181, 2015.

5 - OLIVEIRA, Z. B. Rendimento de grãos de milho irrigado por gotejamento subterrâneo e estimativa da irrigação com dados da previsão do tempo. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 12, n. 1, p. 40-51, março, 2018.

6 - SANTOS, O. O et al. Desempenho ecofisiológico de milho, sorgo e braquiária sob déficit hídrico e reidratação. *Bragantia*, Campinas, v. 73, n. 2, p.203-212, maio, 2014.

7 - SOBENKO, L. R et al. Estimativa da necessidade de irrigação na cultura do milho safrinha em sorriso-MT por métodos agroclimatológicos. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.15, n.3, p. 544-556, 2016.

8 - VIAN, A. L et al. Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.46, n.3, p.464-471, março, 2016.

9 - WENDLING, A. V. Tecnologias agroecológicas para a integração vegetal e animal. 2017. Tese (doutorado) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.