



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE AGRONOMIA

**USO DE BIOESTIMULANTE NO CAPIM-CORRENTE SUBMETIDO AO
ESTRESSE HÍDRICO**

JOSÉ VICTOR DA SILVA SOUZA

SERRA TALHADA, PE
2020

JOSÉ VICTOR DA SILVA SOUZA

**USO DE BIOESTIMULANTE NO CAPIM-CORRENTE SUBMETIDO AO
ESTRESSE HÍDRICO**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Luiz de Mello Vieira Leite

**SERRA TALHADA, PE
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S729u

Souza, José Victor da Silva

Uso de bioestimulante no capim-corrente submetido ao estresse hídrico / José Victor da Silva Souza. - 2020.
34 f. : il.

Orientador: Mauricio Luiz de Mello Vieira Leite.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Agronomia, Serra Talhada, 2020.

1. características estruturais. 2. fitomassa. 3. forragem. 4. Urochloa mosambicensis. I. Leite, Mauricio Luiz de Mello
Vieira, orient. II. Título

CDD 630

Com base no disposto da Lei. Federal N° **9.610**, de 19 de fevereiro de 1998, [...] Autorizo para fins acadêmicos e científico a UFRPE/UAST, a divulgação e reprodução TOTAL, dessa monografia intitulada **Uso de bioestimulante no capim-corrente submetido ao estresse hídrico**, sem ressarcimento dos direitos autorais, da obra, a partir da data abaixo indicada ou até que a manifestação em sentido contrário de minha parte determine a cessação desta autorização.

Assinatura

Data

JOSÉ VICTOR DA SILVA SOUZA

**USO DE BIOESTIMULANTE NO CAPIM-CORRENTE SUBMETIDO AO
ESTRESSE HÍDRICO**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do Título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADA em 17 de agosto de 2020

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Mauricio Luiz de Mello Vieira Leite
Orientador

Profa. Dra. Rosa Honorato de Almeida
Examinadora - UFRPE-UAST

Prof. Dr. Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena
Examinador - UFRPE-UAST

Eng. Agrônomo, M. Sc. José Raliuson Inácio Silva
Examinador - UFRPE-UAST

SERRA TALHADA, PE
2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, quero agradecer a Deus por tudo que ele tem feito em minha vida, por me ajudar a superar os obstáculos encontrados até aqui, por todas as bênçãos alcançadas e pelos livramentos concedidos.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, especificamente a Unidade Acadêmica de Serra Talhada pela acolhida durante esses anos. Aos amigos que conquistei aqui e que irei levar por toda a vida. Ao meu orientador, professor Dr. Maurício Luiz de Mello Vieira Leite pela confiança, apoio e orientação, ajudando a tornar possível esse sonho.

Agradeço de todo meu coração, aos meus queridos e amados pais, Vanduir Teixeira de Souza e Maria Nazaré da Silva Souza, por todo cuidado e amor dedicado, pois sem meus pais a conquista do título de Engenheiro Agrônomo certamente não seria possível. A minha irmã, Vitória Guilhermina da Silva Souza e a minha querida e amada namorada Tárçylla Águida da Silva Andrade por todo carinho, amor, paciência, compreensão, atenção e até mesmo, puxões de orelha.

Por fim, a todos que de alguma forma estiveram próximos de mim, de forma direta e indireta, fazendo parte da minha vida durante esta caminhada, a todos que sempre torceram pela minha vitória, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	2
2.1. Estresse hídrico	2
2.2. Efeitos do estresse hídrico sobre as plantas	4
2.3 Capim-corrente (<i>Urochloa mosambicensis</i>)	5
2.4 Bioestimulante	6
3. OBJETIVOS	7
3.1 Objetivo Geral	7
3.2 Objetivos específicos	7
4. MATERIAIS E MÉTODOS	8
4.1 Caracterização do ambiente experimental	8
4.2 Delineamento	8
4.3 Preparo da solução com bioestimulante	9
4.4 Coleta do solo e preparo dos vasos	9
4.5 Condução do experimento	10
4.6 Parâmetros avaliados	11
4.6.1 Medidas morfométricas	11
4.6.2 Rendimento forrageiro	12
4.6.3 Análise dos dados	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.1 Características estruturais do capim-corrente	14
5.2 Acúmulo de fitomassa	17
6. CONCLUSÕES	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE TABELAS

	PÁG.
Tabela 01. Atributos químicos do solo, área experimental do GEFOR - UFRPE/UAST.....	10
Tabela 02. Características estruturais do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação.....	14
Tabela 03. Diâmetro de colmo do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação.....	16
Tabela 04. Massa fresca do ráculo, do colmo, das folhas e da parte área total do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação.....	17
Tabela 05. Massa seca do ráculo, da folha, do colmo e da parte área total do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação.....	18

LISTA DE FIGURAS

PÁG.

Figura 01. Vista parcial da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, local da realização do experimento. Imagem: Google Earth, Dez. 2019.....	8
Figura 02. Preparo dos vasos para condução do experimento. Serra Talhada, PE.....	10
Figura 03. Área experimental com quatro blocos e um total de 32 vasos.....	11
Figura 04. Estufa de circulação de ar utilizada para atingir a massa seca do capim corrente, Laboratório de química UFRPE-UAST, Dez. 2019.....	13
Figura 05. Balança semi-analítica utilizada para mensurar a massa fresca e massa seca do capim-corrente, UFRPE-UAST, Dez. 2019.....	13

RESUMO

SOUZA, J.V.S. **Uso de bioestimulante no capim-corrente submetido ao estresse hídrico.** 2020. 24p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada, Pernambuco, Brasil. **Orientador:** Prof. Dr. Maurício Luiz de Mello Vieira Leite (UFRPE/UAST).

O uso de bioestimulantes nas plantas promove atividades similares aos fitohormônios. Desse modo, objetivou-se avaliar a influência de um bioestimulante no crescimento e acúmulo de fitomassa em plantas de capim-corrente, submetidas a condições de estresse hídrico. O ensaio foi conduzido na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST). O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 4x2, com quatro níveis de reposição de água, com base na evapotranspiração da cultura (ETc): 25%.ETc, 50%.ETc, 75%.ETc e 100%.ETc e dois níveis de um bioestimulante comercial Acadian® (0 e 8 ml por litro), com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. O monitoramento do crescimento do capim-corrente foi realizado a cada sete dias, durante um ciclo de crescimento. Foram avaliadas as características estruturais: altura e largura de planta, comprimento e diâmetro do colmo, número de: perfilhos totais, folhas totalmente expandidas, folhas em expansão e folhas senescentes. Foi estimada a área foliar, de forma não destrutiva, com base nas dimensões lineares do comprimento e da largura do limbo foliar. Ao final do ciclo foi determinada a massa fresca e seca dos componentes morfológicos e da parte aérea total. Os valores das variáveis analisadas foram submetidos ao teste de normalidade, homocedasticidade e análise de variância pelo Teste F. Sendo F significativo, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostraram que para a maioria das variáveis morfométricas não houve interação entre os níveis de bioestimulante e níveis de ETc. Na ausência do bioestimulante obteve-se o maior diâmetro de colmo, exceto para 100%.ETc. O capim-corrente apresenta moderada tolerância ao estresse hídrico.

Palavras-chave: características estruturais, fitomassa, forragem, *Urochloa mosambicensis*.

ABSTRACT

SOUZA, J. V. S. **Biostimulant use in urocloa grass subjected to water stress**. 2019. 33p. Monograph (Graduation in Agronomy) - Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada, Pernambuco, Brazil. Advisor: Prof. Dr. Maurício Luiz de Mello Vieira Leite (Federal Rural University of Pernambuco - UFRPE / UAST).

The use of biostimulants in plants promotes activities similar to phytohormones. Thus, the objective was to evaluate the influence of a biostimulant on the growth and accumulation of phytomass in plants of urocloa grass (*Urochloa mosambicensis*), submitted to water stress conditions. The test was conducted from September to December 2019, in the experimental area of the Study Group on Forage (GEFOR), of the Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada (UFRPE-UAST). The design used was in randomized blocks, in a 4x2 factorial scheme, with four levels of water replacement, based on the culture evapotranspiration (ETc): 25%.ETc, 50%.ETc, 75%.ETc and 100%.ETc and two levels of a commercial Acadian® biostimulant (0 and 8 ml per liter), with four replications, totaling 32 experimental units, represented by vessels. Urocloa grass growth was monitored every seven days during a growth cycle. The structural characteristics were evaluated: plant height and width, stem length and diameter, number of: total tillers, fully expanded leaves, expanding leaves and senescent leaves. The leaf area was estimated, non-destructively, based on the linear dimensions of the length and width of the leaf blade. At the end of the cycle, the fresh and dry mass of the morphological components and the total aerial part were determined. The evaluation data were subjected to the normality test, homoscedasticity and analysis of variance by Test F. Since F was significant, the treatment means were compared using the Tukey test at 5% probability. The results showed that for most of the morphometric variables there was no interaction between the levels of biostimulant and the ETc levels. In the absence of the biostimulant, the largest stem diameter was obtained, except for 100% .ETc. Urocloa grass has a moderate tolerance to water stress.

Keywords: structural characteristics, phytomas, forage, *Urochloa mosambicensis*.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a região semiárida está inserida no interior da região Nordeste e norte de Minas Gerais, e destaca-se por apresentar baixos e irregulares índices de precipitações pluviais, com média de 600 mm por ano. Essa região apresenta uma alta vulnerabilidade climática, com elevado déficit hídrico (relação entre o número de dias com déficit e número total de dias), podendo chegar a 70% ao ano (MARENGO et al., 2011).

Essa elevada variabilidade da distribuição das chuvas afeta diretamente a quantidade de forragem produzida, e conseqüentemente o suporte forrageiro da região ao longo do ano, de maneira que a quantidade produzida não supre a necessidade dos animais. As pastagens nativas, por sua vez, proporcionam um suporte forrageiro considerável e conseguem suportar uma boa carga de animais (LEITE, 2002). No entanto, a intensa pressão de pastejo ocasiona um déficit forrageiro na região ao longo do ano (GIULIETTI et al., 2004).

Nesse sentido, é de conhecimento geral que as espécies vegetais necessitam de condições edafo-climáticas adequadas, para que possam crescer e se desenvolverem de forma satisfatória. Diante disso, torna-se indispensável o conhecimento de práticas de manejo que possibilitem um bom desempenho produtivo das culturas forrageiras em diversas condições (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2019).

É de fundamental importância, diante de tais situações, a busca por algumas alternativas para essas questões, uma das soluções pode ser o consórcio de plantas nativas com algumas espécies forrageiras adaptadas a região, como vem sendo feito por Moura et al., 2020, sobretudo ao estresse hídrico, ou até mesmo a implantação de pastagens como monocultivo, sem consórcio, dependendo da situação e dos recursos que cada localidade dispõe, em busca de uma maior produtividade de forragem.

O capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) é uma gramínea perene, que apresenta um bom desenvolvimento, é adaptada a regiões com clima quente, e possui hábito de crescimento variável. Tem grande aceitação pelos animais, e permite o pastejo próximo ao nível do solo, podendo ser utilizado para produção de feno e silagem, no início da floração, devido aos caules tenros e folhas abundantes (OLIVEIRA, 1999).

Segundo Dourado Neto et al. (2004) para que a planta expresse melhor o seu potencial genético ou simplesmente responda melhor uma situação de estresse, vem sendo cada vez mais estudado e aplicado na agricultura, a utilização de bioestimulantes.

Os bioestimulantes ou estimulantes vegetais referem-se às misturas de reguladores vegetais ou de reguladores vegetais com outros compostos de natureza bioquímica diferente como os aminoácidos, alguns micronutrientes e vitaminas (CASTRO & VIEIRA, 2003). Tendo em vista essa discussão, estudos de características agronômicas de plantas forrageiras que se adaptam e consigam apresentar alta produtividade no Semiárido brasileiro são de grande importância para melhorar a produção local, ajudando a suprir a necessidade forrageira da região.

Nesse sentido, o capim-corrente é uma forrageira promissora para ser utilizada nessa região, onde a interação com os bioestimulantes pode ser muito interessante, possibilitando que essa gramínea apresente melhores respostas quando expostas ao estresse hídrico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Estresse hídrico

O déficit hídrico é um termo utilizado para designar uma situação em que a demanda por água é maior do que a sua disponibilidade e capacidade de renovação em uma determinada localidade. Trata-se de uma expressão elaborada para representar uma situação grave que pode ser ocasionada tanto por fatores naturais quanto por fatores socioeconômicos (PENA, 2020).

Em muitos casos, o risco de estresse hídrico dificulta ou até impede o desenvolvimento econômico e humano, pois não permite que práticas como a agricultura desenvolvam-se, lembrando que essa é uma das áreas da economia em que mais se utiliza água. Nesse contexto, o clima de uma região é um fator determinante para o sucesso ou insucesso da atividade agropecuária e está relacionado com a sobrevivência de famílias que dependem destas práticas (SILVA et al., 2010).

O Nordeste brasileiro por sua vez, ocupa 1.600.000 km² do território nacional e tem incrustado em 62% da sua área, o Polígono das Secas, uma região com 940 mil km², que abrange nove Estados do Nordeste e enfrenta um problema crônico de falta de água e chuva abaixo de 800 mm por ano (MARENGO, 2008). A precipitação pluviométrica do Semiárido brasileiro é marcada pela variabilidade interanual, que, associada aos baixos valores totais

anuais de chuva, contribui, como um dos principais fatores, para a ocorrência dos eventos de “secas”.

De acordo com Marengo (2008), o Semiárido brasileiro sempre foi acometido por grandes secas ou grandes enchentes. Esses eventos têm implicações diretas sobre a produção agropecuária, sendo os principais responsáveis pelo sucesso ou não dessa importante atividade econômica da região.

Segundo técnicos da SUDENE (1996) esta região é formada por um conjunto de espaços que se caracterizam pelo balanço hídrico negativo, resultante de baixas precipitações médias anuais e insolação média de 2800 h.ano⁻¹, temperaturas do ar médias anuais de 23° a 27° C, evaporação de 2.000 mm.ano⁻¹ e umidade relativa do ar média em torno de 50%.

A irregularidade no regime pluviométrico, acompanhada pelo intenso calor, resulta em elevadas taxas de evapotranspiração potencial, as quais reduzem a umidade do solo e a quantidade de água armazenada nos reservatórios (SILVA et al., 2010).

Consequentemente, ocorre naturalmente uma alta evaporação da água, em função da grande disponibilidade de energia solar e altas temperaturas. Ao passo que, aumentos de temperatura associados à mudança do clima, independente do que possa ocorrer com as chuvas, já seriam suficientes para causar maior evaporação dos lagos, açudes e reservatórios e maior demanda evapotranspirativa.

As plantas podem estar submetidas a vários tipos de estresses ambientais. Estes estresses podem ser definidos como uma pressão excessiva de algum fator adverso que tende a dificultar o funcionamento normal dos sistemas (ARAÚJO JÚNIOR et al., 2019). Do ponto de vista botânico, o estresse é definido como um significativo desvio das condições normais para a vida da planta, resultando em mudanças e respostas aos níveis do organismo (BLUM et al., 1991).

No entanto, Taiz et al. (2017), define o termo estresse hídrico como um fator externo, que exerce uma influência negativa sobre as plantas. Assim, o estresse hídrico pode ser descrito como todo o conteúdo de água de um tecido ou célula que está abaixo do conteúdo de água máximo exibido quando a planta apresenta-se no estado de maior hidratação.

2.2 Efeitos do estresse hídrico sobre as plantas

Cavalcante et al. (2009) verificaram que um dos principais fatores causador de estresse nas plantas é a disponibilidade hídrica. De maneira que, as plantas podem sofrer danos tanto por excesso como por falta de água. No entanto, o estresse ocasionado por deficiência é mais comum, afetando, sobretudo a produtividade e persistência das mesmas.

Para Oliveira et al. (2015), a disponibilidade hídrica tem sido um fator limitante para a evolução das espécies. Desta forma, a habilidade em lidar com o déficit hídrico é um importante determinante de seleção natural das plantas, adaptabilidade e desempenho das culturas agrícolas.

O estresse hídrico pode ocorrer durante o crescimento das plantas, podendo causar uma redução temporária desse crescimento e do acúmulo de biomassa. Santos et al. (2013) observaram reduções nos valores de massa seca de rebentos, folhas e haste de *Brachiaria brizantha*, submetida ao estresse hídrico, afetando a produção de massa de forragem.

A estação seca é o período onde o déficit hídrico em plantas pode ser observado de forma mais comum, pois a água presente no solo não está disponível por pequenos ou longos períodos, causando uma redução das atividades fisiológicas da planta (CAVALCANTE et al., 2009).

O desenvolvimento do estresse hídrico na planta ocorre quando a taxa de transpiração excede a taxa de absorção e transporte de água na planta. As raízes atuam como sensores que detectam o déficit de água no solo através das células-guarda dos estômatos, antes que esse déficit seja observado nas folhas, por meio de sinais que são enviados a parte aérea da planta (SALAH & TADIEU, 1997).

O suprimento de água para uma cultura resulta de interações que se estabelecem ao longo do sistema solo-planta-atmosfera. As influências recíprocas entre os componentes básicos tornam o sistema dinâmico e fortemente interligado, de tal forma que a condição hídrica da cultura dependerá sempre da combinação desses três segmentos.

Portanto, à medida que o solo reduz o teor de umidade, torna-se mais difícil às plantas absorverem água, pois aumenta a força de retenção e diminui a disponibilidade de água no solo para as plantas. Entretanto, quanto maior for a demanda evaporativa da atmosfera, mais elevada será a necessidade de fluxo de água no sistema solo-planta-atmosfera (CARLESSO, 1995).

Logo, estresse hídrico é definido como qualquer fator que seja capaz de causar uma tensão potencialmente danosa à planta. Deste modo, variações na disponibilidade de água no

solo promovem diferenças no desenvolvimento do sistema radicular das plantas, afetando a absorção de nutrientes, devido às alterações no sistema radicular para exploração de maior volume de solo.

Nesse sentido, os déficits hídricos são conhecidos como um dos principais fatores de diminuição das produções agrícolas em áreas propensas à seca, pois influenciam o desenvolvimento do dossel, as taxas de assimilação e a distribuição de assimilados nas plantas (BEGG & TURNER, 1976). Carlesso (1995) verificou que a deficiência hídrica provoca alterações no comportamento vegetal cuja irreversibilidade vai depender do genótipo, da duração, da severidade e do estágio de desenvolvimento da planta.

Segundo Taiz et al. (2017), a resposta mais comum das plantas ao déficit hídrico, consiste na redução da produção da área foliar, fechamento dos estômatos, aceleração da senescência e abscisão das folhas. Esses foram os principais efeitos constatados por Santos et al. (2011) ao avaliar o comportamento de clones de *Pennisetum* quando submetidos a períodos de restrição hídrica controlada. Para Mccree & Fernandez (1989), as plantas quando submetidas frequentemente ao déficit hídrico, exibem respostas fenológicas que resultam de modo indireto na conservação da água no solo como se estivessem economizando para períodos posteriores.

Desta forma, o conhecimento do desempenho das culturas em condições de estresse hídrico é de grande valia para auxiliar no entendimento do efeito do período “seco” na produção, permitindo assim o uso de práticas de manejo viáveis para melhorar o cultivo durante esse período.

2.3 Capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*)

O capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) é uma gramínea originária do Leste e Sul da África que foi introduzida no Brasil em 1975, no Estado de Pernambuco, no Município de Serra Talhada, através da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), devido apresentar uma boa capacidade de suportar o pastejo próximo ao nível do solo, e por ser apreciada pelos animais (OLIVEIRA, 1999).

Morrone e Zuloaga (1992), descreveram o capim-corrente como uma gramínea de hábito de crescimento variável, podendo apresentar estolões ou pequenos rizomas. Os caules são lisos e podem alcançar até 100 cm de crescimento, enquanto as folhas medem, aproximadamente, 15 cm de comprimento por 1,5 cm de largura e apresentam pelos em

ambas as faces. A inflorescência pode alcançar 15 cm de comprimento, com 4 a 12 espiguetas, e as sementes somam, em média, 850 g.

Considerado uma espécie perene, sua propagação ocorre de forma sexuada, por sementes, e assexuada, através de mudas ou rizomas. De maneira geral, pode ser cultivado em vários tipos de solos, além de ser adaptado a regiões quentes, com chuvas de verão, salientando que apresenta uma moderada resistência à seca e requer, para o seu pleno desenvolvimento, precipitações anuais que podem variar entre 500 e 1000 mm (OLIVEIRA, 1999).

Segundo Oliveira et al. (2016) na região Nordeste, a produção média de matéria seca do capim-corrente em condições de sequeiro é de 1.961,4 kg.ha⁻¹ e 4.350,4 kg.ha⁻¹ quando submetido a irrigação. Em função da adaptação do capim-corrente as regiões semiáridas, bem como, sua boa aceitabilidade pelos animais, sobretudo sua capacidade de suporte, faz-se necessário estudos com essa espécie, tendo em vista seus benefícios, pode tornar seu cultivo uma boa alternativa para nutrição dos rebanhos em geral, principalmente nas regiões mais secas do semiárido.

2.4 Bioestimulante

O emprego de fitorreguladores surge como uma alternativa agrônômica para otimizar as produções em diversas culturas. Estes são definidos como substâncias naturais ou sintéticas, provenientes da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou destes com aminoácidos, nutrientes e vitaminas que podem ser aplicados em sementes, plantas e no solo (KLAHOLD et al., 2006).

Castro et al. (2008), elucidaram que os bioestimulantes fazem parte do grupo de hormônios vegetais e tem influência direta no comportamento da planta, otimizando sua produção na maioria das vezes. Podem ter ação direta na atividade meristemática e influência nos processos fisiológicos, alterando assim a morfologia dos órgãos vegetais das plantas e promovendo seu desenvolvimento ou inibindo-o.

Segundo Salisbury & Ross (1994), os hormônios vegetais podem ter ação diretamente nas estruturas celulares e nelas proporcionar alterações físicas, químicas ou metabólicas. Geralmente tais reguladores agem primeiramente onde existem proteínas, ou seja, na membrana das células. Neste sentido, em condições de estresse ambiental, o uso de bioestimulantes possui destaque, pois promovem o equilíbrio hormonal, provocam

alterações dos processos vitais e estruturais, a fim de aumentar a produtividade e qualidade de sementes e/ou grãos (ÁVILA et al., 2008).

O bioestimulante apresenta em sua composição matéria orgânica, aminoácidos (alanina, ácido aspártico e glutâmico, glicina, isoleucina, leucina, lisina, prolina, tirosina, triptofano e valina), carboidratos e concentrações importantes dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Cu e Zn; possuem ainda hormônios de crescimento (auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico), elicitores de resistência e auxiliares do transporte de micronutrientes, estimulando o crescimento vegetal e a melhoria da qualidade dos frutos (ACADIAN, 2009).

Assim como os aminoácidos, o extrato de alga é considerado aditivo pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e tem seu uso aprovado em fertilizantes, em geral como estabilizante da formulação (RODRIGUES, 2008). Acredita-se que os bioestimulantes podem, em função de sua composição, concentração e proporção das substâncias, incrementar o crescimento e o desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas (VIEIRA & CASTRO, 2004).

Devido às características acima descritas, o bioestimulante pode ser uma alternativa como agente amenizador do efeito deletério do estresse hídrico sobre as plantas, no entanto, existem poucos estudos sobre o uso deste produto em plantas forrageiras como o capim-corrente, notadamente quando submetidas ao estresse hídrico.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar as características agronômicas de plantas de capim-corrente (*Urochloa mosambicensis*) submetidas ao déficit hídrico, na presença ou ausência de bioestimulante.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a influência do bioestimulante no crescimento do capim-corrente quando submetido ao déficit hídrico.

- Caracterizar a produção de fitomassa do capim-corrente submetido ao déficit hídrico, na presença ou ausência de bioestimulante.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização do ambiente experimental

O experimento foi conduzido na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), microrregião do Sertão do Pajeú, a uma altitude de 510 m, com coordenadas geográficas de 7°57'24.57" de latitude sul e 38°17'44.72" de longitude oeste (Figura 01).



Figura 01. Vista parcial da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, local da realização do experimento. Imagem: Google Earth, Dez. 2019.

Conforme a classificação de Köppen, o clima enquadra-se no tipo BSw^h, denominado semiárido, quente e seco, chuvas de verão-outono com pluviosidade média anual de 642 mm, umidade relativa do ar em torno de 62,5% e temperaturas do ar médias superiores a 24,8 °C (SILVA et al., 2010).

4.2 Delineamento

O delineamento foi instalado em blocos casualizados (DBC), no esquema fatorial 4 x 2, composto por quatro níveis de reposição de água, com base na evapotranspiração da cultura (ETc): 25% ETc, 50% ETc, 75% ETc e 100% ETc e dois níveis de um bioestimulante comercial Acadian® (0 e 8 ml por litro), com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais.

4.3 Preparo da solução com bioestimulante

A dosagem de 8 ml do bioestimulante Acadian®, produto comercial a base do extrato de algas marinhas *Ascophyllum nodosum* (L) foi diluída com o auxílio de uma pipeta graduada em água, em um béquer correspondente ao volume de 1 L, onde a solução foi agitada durante uma hora, visando a homogeneidade e distribuição uniforme do produto sobre o capim-corrente com auxílio de um pulverizador manual. Para os tratamentos que representaram as testemunhas, não houve o uso do nível de bioestimulante.

4.4 Coleta e preparo do solo nos vasos

O solo utilizado foi coletado na camada de 0-20 cm. O solo classificado como Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico (EMBRAPA, 2013). Em seguida, o solo foi homogeneizado e passado em peneira com malha de 2,0 mm. Posteriormente, 13 kg deste solo foi acondicionado em vaso plástico, com dimensões de 30 cm (diâmetro maior) e 16,5 cm (diâmetro menor) e 30 cm (altura), com volume total de 14,92 dm³. Todos os vasos foram perfurados no fundo, em seguida, receberam uma camada de 2,0 cm de brita grossa para facilitar a drenagem da água de irrigação (Figura 02), e foram dispostos aleatoriamente sobre tijolos.



Figura 02. Preparo dos vasos para condução do experimento. Serra Talhada, PE.

Amostra deste solo foi analisada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), caracterizado pelos seguintes atributos químicos (Tabela 01).

Tabela 01. Atributos químicos do solo da área experimental

Profundidade (cm) (H ₂ O)	pH	Complexo sortivo (cmol _c .dm ⁻³)						V	MO	P		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	H+Al	SB	CTC (%)	(%)	(mg.dm ⁻³)	
0-20	7,20	5,30	1,10	0,45	0,06	0,0	1,23	6,91	8,14	84,89	1,38	40

*Extrator Mehlich I. pH: potencial hidrogeniônico; V: percentagem da saturação por bases; MO: matéria orgânica; P: fósforo; Ca: cálcio; Mg: magnésio; K: potássio; Na: sódio; Al: alumínio; H+Al: acidez potencial; SB: soma das bases; CTC: capacidade de troca de cátions.

A partir dos dados obtidos pela análise deste solo, foi decidido não realizar nenhum tipo de adubação, visto que o solo apresenta condições favoráveis para o desenvolvimento do capim corrente.

4.5 Condução do experimento

O experimento foi disposto em campo e cada bloco contou com 8 vasos casualizados. O espaçamento adotado foi 0,40 m entre os vasos e 1,50 m entre os blocos (Figura 03).



Figura 03. Área experimental com quatro blocos e um total de 32 vasos.

Em 04 de setembro de 2019, foram plantadas três mudas de capim-corrente por vaso, obtidas na UAST e durante os primeiros 30 dias, para evitar condição de estresse hídrico, foram mantidas em condições próximas a capacidade de campo. As irrigações foram feitas

sem o estresse hídrico e sem aplicação do bioestimulante até 30 dias após o plantio (DAP). Este período foi considerado visando o pleno estabelecimento das mudas nos vasos.

Em 04 de outubro de 2019, aos 30 DAP, foram identificados os perfilhos que posteriormente seriam avaliados com uso de fita vermelha. Em seguida, feito corte de uniformização a 10 cm da superfície do solo de todas as plantas de capim-corrente, utilizando tesoura de poda e régua milimétrica. Aos 33 DAP, foram iniciados os tratamentos com aplicação do bioestimulante e do estresse hídrico. A aplicação do bioestimulante (8 ml/l) foi realizada via foliar a cada sete dias. As irrigações foram feitas com turno de rega de dois dias, conforme tratamento.

A água utilizada no ensaio ($0,03 \text{ dS.m}^{-1}$) é classificada como C1, sem nenhuma restrição de uso (SALES et al., 2014). As lâminas utilizadas foram determinadas a partir da ET_c , obtida pelo produto da evapotranspiração de referência (ET_o) e o coeficiente da cultura (K_c). Devido à ausência de K_c para a cultura do capim-corrente, utilizou-se o K_c do capim Tifton-85 ($K_c = 1,07$), que apresenta características morfofisiológicas semelhantes a cultura estudada.

Ao longo do experimento foram feitas coletas dos elementos meteorológicos, com dados disponíveis no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (www.inmet.gov.br, posto A350, latitude $-7,95^\circ$, longitude $-38,30^\circ$ e altitude 499 m) da Radiação Solar Global (R_g), Evapotranspiração de referência (ET_o), Temperatura do ar (T , $^\circ\text{C}$), Umidade relativa do ar (UR) e precipitação pluvial.

4.6 Parâmetros avaliados

4.6.1 Medidas morfométricas

Durante o período experimental, a cada sete dias foram efetuadas medidas de crescimento do capim-corrente: número de perfilhos totais (NPT), altura de planta (AP) Figura 04, comprimento do colmo (CC), diâmetro do colmo (DC) Figura 05, número de folhas mortas (NFM), número de folhas totalmente expandidas (NFEX), número de folhas em expansão (NFEE), comprimento de lâmina foliar (CF) e largura de lâmina foliar (LF).



Figura 04. Medida de altura de planta.



Figura 05. Medida de diâmetro de colmo.

Na determinação do comprimento da lâmina foliar, foi considerada a distância entre a lígula e a extremidade do ápice foliar; para a largura da lâmina foliar, foi considerada a maior medida intermediária central do limbo. No comprimento do colmo, foi considerado o início do colmo próximo à superfície do solo até a lígula da última folha completamente expandida; para o diâmetro do colmo, a avaliação foi feita a 1,0 cm do colo; na determinação da altura de planta, a medida foi realizada da superfície do solo até a parte mais alta da planta; para o número de perfilhos foram contabilizados todos os perfilhos presentes no vaso analisado; na determinação do número de folhas vivas, foram contabilizadas todas as folhas que apresentavam, no mínimo, 50% de sua coloração verde, assim como também na determinação das folhas mortas, com a contabilização das folhas que apresentaram mais de 50% de coloração amarela. O número de folhas vivas totalmente expandidas, foi contabilizado no perfilho marcado, entretanto, foram desconsideradas as folhas de novos perfilhos que surgiram no perfilho em avaliação. Deste mesmo modo, também foram feitas as contabilizações das folhas em expansão.

Foi determinada a área foliar do capim-corrente através do modelo potência, $Y = C * L^{0,968}$, onde: C= comprimento e L= maior largura da lâmina foliar (LEITE et al., 2017). As medições foram realizadas com auxílio de trena milimétrica e paquímetro digital em uma única folha por planta, devidamente identificada.

4.6.2 Rendimento forrageiro

A colheita do capim-corrente foi realizada ao final do ciclo (60 DAP), onde o material vegetal da parte aérea foi levado para o laboratório, e foram separados seus componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo e ráculo). As mensurações de massa fresca foram realizadas em balança semi-analítica (Figura 4), onde foram realizadas

pesagens de massa fresca de lâmina foliar (MFLF); massa fresca de colmo (MFC); massa fresca do ráculo (MFR) e massa fresca total da parte aérea (MFT). Logo após, o material vegetal foi levado para estufa de circulação de ar a 65 °C, até atingir massa constante (DETMANN et al., 2012).



Figura 04. Balança semi-analítica utilizada para mensurar a massa fresca e massa seca do capim-corrente, UFRPE-UAST, Dez. 2019.

Posteriormente, foram retirados da estufa e pesados novamente para aferição da massa seca de lâmina foliar (MSLF); massa seca de colmo (MSC); massa seca do ráculo (MSR) e massa seca total da parte aérea (MST) (Figura 05).



Figura 05. Estufa de circulação de ar utilizada para atingir a massa seca do capim-corrente, Laboratório de química da UFRPE-UAST.

4.6.3 Análise dos dados

Os resultados destas avaliações foram tabulados e submetidos inicialmente, ao teste de normalidade e ao teste de homocedasticidade. Atendida essas premissas, realizou-se a análise de variância pelo Teste F ($p \leq 0,05$). Quando significativas, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Foi utilizada a planilha eletrônica excel (Microsoft Excel®) para organização dos dados e software R-project versão 2.15.1 para realização das análises (TEAM CORE R, 2019).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Características estruturais do capim-corrente

Os tratamentos aplicados ao capim-corrente não proporcionaram diferenças significativas ($P > 0,05$), nas características estruturais ao longo do período experimental, exceto para diâmetro de colmo (DC) Tabela 03.

A análise de variância mostrou que não houve interação significativa entre os fatores (déficit hídrico e aplicação de bioestimulante) sobre as variáveis: número de perfilhos totais (NPT), largura de planta (LP), altura de planta (AP), comprimento do colmo (CC), número de folhas senescentes (NFS), número de folhas expandidas (NFEX), número de folhas em expansão (NFEE), comprimento de folha (CF), largura de folha (LF) e área foliar (AF) (Tabela 02).

Tabela 02. Características estruturais do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação

Bioestimulante (ml. L ⁻¹)			
ETc	Número de perfilhos totais (un)		P-valor
	0	8	
25%	10,00 ± 4,39	9,25 ± 2,63	> 0,05
50%	9,50 ± 3,90	13,00 ± 0,82	> 0,05
75%	12,50 ± 0,58	11,00 ± 3,83	> 0,05
100%	13,25 ± 5,12	14,50 ± 4,79	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Largura de planta (cm)			
25%	6,25 ± 0,96	5,50 ± 1,29	> 0,05
50%	6,25 ± 1,73	5,50 ± 1,73	> 0,05
75%	6,50 ± 1,29	6,50 ± 1,00	> 0,05
100%	6,50 ± 0,96	7,00 ± 0,81	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Altura de planta (cm)			
25%	65,00 ± 21,37	66,00 ± 29,84	> 0,05
50%	73,00 ± 37,74	73,25 ± 26,98	> 0,05
75%	79,25 ± 16,44	77,50 ± 20,10	> 0,05
100%	83,75 ± 25,05	79,25 ± 20,55	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Comprimento do colmo (cm)			
25%	33,50 ± 19,67	34,75 ± 17,84	> 0,05
50%	40,50 ± 27,87	35,50 ± 14,47	> 0,05
75%	42,00 ± 18,16	45,75 ± 24,63	> 0,05
100%	52,25 ± 23,47	49,50 ± 17,99	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Número de folhas senescentes (un)			
25%	32,50 ± 10,63	30,75 ± 22,89	> 0,05
50%	26,00 ± 15,42	19,25 ± 11,76	> 0,05
75%	24,50 ± 10,97	15,75 ± 12,71	> 0,05
100%	17,75 ± 14,24	24,75 ± 8,90	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Número de folhas expandidas (un)			

25%	38,25 ± 27,84	32,75 ± 22,97	> 0,05
50%	35,50 ± 27,93	33,50 ± 19,57	> 0,05
75%	41,25 ± 30,63	36,00 ± 28,58	> 0,05
100%	42,25 ± 23,37	57,75 ± 34,60	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Número de folhas em expansão (un)			
25%	12,75 ± 4,42	12,25 ± 1,26	> 0,05
50%	16,50 ± 5,80	16,00 ± 6,88	> 0,05
75%	17,50 ± 4,79	16,25 ± 4,42	> 0,05
100%	17,00 ± 9,76	20,75 ± 3,40	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Comprimento de folha (cm)			
25%	15,50 ± 3,41	15,00 ± 1,63	> 0,05
50%	16,25 ± 2,22	15,25 ± 4,57	> 0,05
75%	17,75 ± 4,27	17,00 ± 1,82	> 0,05
100%	18,75 ± 2,06	18,00 ± 1,63	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Largura de folha (cm)			
25%	1,45 ± 0,30	1,60 ± 0,16	> 0,05
50%	1,65 ± 0,24	1,47 ± 0,34	> 0,05
75%	1,60 ± 0,18	1,75 ± 0,21	> 0,05
100%	1,70 ± 0,35	1,70 ± 0,35	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Área foliar (cm ²)			
25%	22,20 ± 4,56	23,64 ± 3,52	> 0,05
50%	26,38 ± 3,35	22,14 ± 4,04	> 0,05
75%	27,97 ± 4,29	29,22 ± 4,31	> 0,05
100%	31,33 ± 3,16	30,08 ± 2,85	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	

ETc= Evapotranspiração da cultura.

Para o número de perfilhos totais (NPT), altura de planta (AP), largura de planta (LP), comprimento do colmo (CC), número de folhas senescentes (NFS), número de folhas expandidas (NFEX), número de folhas em expansão (NFEE), comprimento de folha (CC), largura de folha (CF) e área foliar (AF), em função dos níveis de bioestimulante e das lâminas de irrigação, não houve efeito significativo entre os níveis de bioestimulantes e das lâminas de irrigação, resultados semelhantes para estas variáveis foram obtidos por ÁVILA et al. (2008), com a aplicação de bioestimulante para verificar o desempenho agrônomo da soja.

No entanto, a análise de variância mostrou que houve interação significativa entre os fatores (déficit hídrico e aplicação de bioestimulante) sobre o diâmetro do colmo (DC), (Tabela 03).

Tabela 03. Diâmetro de colmo do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação

ETc	Nível de bioestimulante (ml. L ⁻¹)		P-valor
	0	8	
Diâmetro de colmo (cm)			
25%	4,00 ± 0,81 Aa	3,75 ± 0,96 Ab	> 0,05
50%	4,75 ± 0,50 Aa	3,50 ± 0,58 Ab	> 0,05
75%	4,00 ± 0,00 Aa	3,25 ± 0,50 Ab	> 0,05
100%	4,75 ± 0,50 Aa	4,25 ± 0,96 Aa	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$). ETc= Evapotranspiração da cultura.

Para o diâmetro de colmo, analisando a presença de bioestimulante nas lâminas de irrigação de 25%, 50% e 75% da ETc, observa-se que na ausência do bioestimulante obteve-se o maior diâmetro de colmo. Acredita-se que este resultado está relacionado à ação direta do bioestimulante na atividade meristemática, influenciando os processos fisiológicos, alterando a morfologia do colmo e contribuindo com o seu desenvolvimento.

Para a lâmina de 100% da ETc não houve diferença significativa entre a ausência ou presença do bioestimulante. Diferindo dos resultados encontrados por Baldo et al. (2009), que encontraram diâmetro de colo de plantas de algodão maiores, em função da aplicação de bioestimulante.

5.2 Acúmulo de fitomassa

De acordo com o teste de comparação de médias (Tabela 04), para a massa fresca da parte aérea (MFPA) não houve efeito significativo do uso de bioestimulante nas diferentes lâminas de irrigação. O mesmo comportamento observa-se ao comparar isoladamente o efeito da aplicação de bioestimulante e das lâminas de irrigação na massa fresca das folhas (MFF), do colmo (MFC) e do ráculo (MFR) componentes da MFPA.

Tabela 04. Massa fresca do ráculo, do colmo, das folhas e da parte área total do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação

ETc	Nível de bioestimulante (ml. L ⁻¹)		P-valor
	0	8	
Ráculo (g)			
25%	5,74 ± 1,97	6,76 ± 1,37	> 0,05
50%	6,53 ± 1,45	5,97 ± 1,90	> 0,05
75%	5,42 ± 0,72	4,85 ± 0,46	> 0,05
100%	5,07 ± 0,94	5,04 ± 2,13	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Folha (g)			
25%	10,40 ± 4,24	6,82 ± 1,42	> 0,05
50%	10,64 ± 3,00	9,83 ± 5,13	> 0,05
75%	11,23 ± 5,27	10,68 ± 3,50	> 0,05
100%	16,55 ± 4,06	13,20 ± 7,42	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Colmo (g)			
25%	16,31 ± 10,27	13,60 ± 12,23	> 0,05
50%	16,73 ± 11,60	14,52 ± 13,14	> 0,05
75%	17,95 ± 14,18	18,01 ± 12,03	> 0,05
100%	20,53 ± 7,90	20,55 ± 19,40	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
Parte aérea (g)			
25%	26,70 ± 14,33	21,34 ± 14,43	> 0,05
50%	27,37 ± 13,83	23,43 ± 17,04	> 0,05
75%	29,18 ± 18,85	28,69 ± 15,25	> 0,05
100%	37,10 ± 11,61	33,75 ± 26,67	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Na Tabela 05, verifica-se a massa seca da parte aérea (MSPA), que é composta pela massa seca das folhas (MSF), massa seca do colmo (MSC) e massa seca do ráculo (MSR), onde os resultados obtidos, seguem o mesmo comportamento da MFPA. Deste modo, de acordo com o teste de comparação de médias verifica-se que não houve efeito da aplicação de bioestimulante e lâminas de irrigação, pois as médias comparadas entre si não possuem diferença estatística.

Tabela 05. Massa seca do ráculo, da folha, do colmo e da parte área total do capim-corrente em função do bioestimulante e das lâminas de irrigação

ETc	Nível de bioestimulante (ml. L ⁻¹)		P-valor
	0	8	
	Ráculo (g)		
25%	4,29 ± 0,66	3,78 ± 1,76	> 0,05
50%	4,30 ± 0,46	3,94 ± 0,25	> 0,05
75%	4,45 ± 1,31	4,85 ± 0,88	> 0,05
100%	5,03 ± 0,97	5,09 ± 1,84	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
	Folha (g)		
25%	6,68 ± 2,41	5,72 ± 1,13	> 0,05
50%	6,80 ± 1,71	6,47 ± 2,80	> 0,05
75%	7,24 ± 2,61	6,78 ± 1,52	> 0,05
100%	8,08 ± 2,31	8,20 ± 3,41	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
	Colmo (g)		
25%	10,00 ± 4,57	8,13 ± 4,05	> 0,05
50%	10,53 ± 4,40	9,21 ± 4,24	> 0,05
75%	11,29 ± 5,40	11,30 ± 4,47	> 0,05
100%	11,85 ± 3,37	12,87 ± 6,76	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	
	Parte aérea (g)		
25%	16,77 ± 6,18	14,60 ± 6,45	> 0,05
50%	17,22 ± 6,77	14,93 ± 5,20	> 0,05
75%	18,54 ± 7,95	18,07 ± 5,93	> 0,05
100%	19,93 ± 5,10	21,05 ± 10,17	> 0,05
P-valor	> 0,05	> 0,05	

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Na literatura existem poucos estudos sobre a eficiência do uso de bioestimulante em plantas. No entanto, alguns autores verificaram respostas positivas com o uso de bioestimulante em algumas espécies de plantas sob condições ambientais bem específicas, a exemplo de Abrantes et al. (2011), trabalhando com *Phaseolus vulgaris*, constataram que a aplicação foliar de bioestimulante proporcionou um aumento na massa das vagens e grãos.

Buchelt et al. (2019), verificaram um aumento no comprimento da parte aérea e na massa seca no início do desenvolvimento de plantas de milho após aplicação de bioestimulante. Entretanto, analisando estes resultados, percebe-se que o uso do

bioestimulante não promoveu melhorias no desempenho do capim-corrente, quando submetidos ao estresse hídrico.

6. CONCLUSÕES

O bioestimulante utilizado nessa pesquisa não proporciona incremento nas características de crescimento e rendimento de fitomassa do capim-corrente, em um único ciclo de avaliação.

O capim-corrente pode ser considerado uma espécie moderadamente tolerante ao estresse hídrico.

Recomenda-se um período maior de avaliações no capim-corrente sob estas condições de estresse e de mais estudos com uso de outros bioestimulantes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, F. L. et al. Uso de regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n 2, p. 148-154, 2011.

ACADIAN AGRITECH. **Ciência das Plantas** [online]. Disponível em: <http://www.acadianagritech.ca/portuguese/PSansA.htm> (2009).

ARAÚJO JÚNIOR, G. N. et al. Estresse hídrico em plantas forrageiras: Uma revisão. **Pubvet**, v. 13, p. 1-10, 2019.

ÁVILA, M. R. et al. Bioregulator application, agronomic efficiency, and quality of soybean seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 65, n 6, p. 567- 691, 2008.

BALDO, R. et al. Comportamento do algodoeiro cultivar delta opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.33, p.1804-1812, 2009.

BEGG, J.E.; TURNER, N.C Crop water deficits. **Advances in Agronomy**, v.28, p.161-217, 1976.

BUHELDT, A. C.; METZLER, C. R.; CASTIGLIONI, J. L.; DASSOLLER, T. F.; LUBIAN, M. S. Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 6, n. 4, p. 69-74, 2019.

BLUM, A. et al. The effect of a drying top soil and a possible non-hydraulic root signal on wheat growth and yield. **Journal of Experimental Botany**, v.42, p.1225-1231, 1991.

CARLESSO, R. Absorção de água pelas plantas: água disponível versus extrínseca e a produtividade das culturas. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.1, p.183-188, 1995.

CASTRO, G. S. A. et al. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.

CASTRO, P. R. E.; VIEIRA, E. L. Ação de bioestimulante na cultura do feijoeiro. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, V. **Feijão irrigado: tecnologia e produtividade**. Piracicaba: ESALQ, 2003.

CAVALCANTE, A. C. R. et al. **Estresse por déficit hídrico em plantas forrageiras**. Embrapa Caprinos e Ovinos, v. 1, n. spe, p.50, 2009.

CIVIERO, J. C. et al. Crescimento inicial da cana-de-açúcar em função do tamanho do mini-rebolo e aplicação de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 9, n. 1, 2016.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 214, 2012.

DOURADO NETO, D. et al. Aplicação e influência do fitorregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa Solos, p. 353, 2013.

GIULIETTI, A. M., et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 2004.

KLAHOLD, C. A. et al. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

LEITE, M. L. M. V. et al. Estimativa da área foliar em *Urochloa mosambicensis* por dimensões lineares. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 9-16, 2017.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, v. 12, n. 2, 2002.

MARENGO, A. J. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**, n. 1-40, 2011.

MARENGO, A. J.; Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 13, n. 27, 2008.

McCREE, K. J.; FERNÁNDEZ, C. J. Simulation model for studying physiological water stress responses of whole plants. **Crop Science**, v.29, p.353-360, 1989.

MORRONE, O.; ZULOAGA, F. O. A revision of the native and introduced South American specie of *Brachiara* (Trin.) Griseb. And *Urochloa* P. Beauve. (Poaceae: Paniceae). **Darwiniana**, v. 31, n. 1/4, p. 43-109, 1992.

MOURA, E. A. et al. Relation of plant height and cladode number of cactus little sweet clone consorted with pornunça. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 54, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, M. C. **Capim urocloa**: produção e manejo no semi-árido do Nordeste do Brasil. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 20p. EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 43p. 1999.

OLIVEIRA, A. R. et al. Comportamento vegetativo e qualidade tecnológica de cultivares de cana-de-açúcar submetidas ao estresse hídrico em condições Semiáridas do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 8, 525-541, (2015).

OLIVEIRA, V. S., et al. Capacidade de suporte, produção e composição do dossel forrageiro de três gramíneas irrigadas ou não no período seco. **Veterinária e Zootecnia**, v.23, n.1,p. 88- 92, 2016.

PENA, R. F. A. "**Estresse hídrico**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/estresse-hidrico.htm>. Acesso em 16 de junho de 2020.

RODRIGUES, J. D. Biorreguladores, aminoácidos e extratos de algas: verdades e mitos. International Plant Nutrition Institute (INPI). **Jornal Informações Agronômicas**, n.122, p.15-17, 2008.

SALAH, H. B. H.; TARDIEU, F. Control of leaf expansion rate of droughted maize plants under fluctuating evaporative demand. **Plant Physiology**, v.114, n.3, p.893-900, 1997.

SALES, M. M. et al. Variabilidade espacial e temporal da qualidade das águas em reservatório da região semiárida para fins de irrigação. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada-RBAI*, v. 8, n. 5, p. 411-421, 2014.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia vegetal**. Grupo Editorial Iberoamérica, 1994.

SANTOS, M. C. S. et al. Comportamento de clones de Pennisetum submetidos a períodos de restrição hídrica controlada. **Archivos de Zootecnia**, v.60, p.31-39, 2011.

SANTOS, P. M. et al. Response mechanisms of *Brachiaria brizantha* cultivars to water deficit stress. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42, 767-773, (2013).

SILVA, P. C. G. et al. **Caracterização do Semiárido brasileiro**: fatores naturais e humanos. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE). 2010.

SUDENE. **Pacto Nordeste**: ações estratégicas para um salto do desenvolvimento regional. Recife, 77p. 1996.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. **Plant Physiology & Development**. 6th Edition. Oxford University Press. 761p. 2017.

TEAM CORE R. **A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, (2019).

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 74p. (2004).