

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**RESPOSTAS MORFOLÓGICAS DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB
APLICAÇÃO DE EXTRATO DE ALGAS E ORGANOMINERAL**

Victor Augusto dos Santos

**ANÁPOLIS-GO
2019**

VICTOR AUGUSTO DOS SANTOS

**RESPOSTAS MORFOLÓGICAS DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB
APLICAÇÃO DE EXTRATO DE ALGAS E ORGANOMINERAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias

**ANÁPOLIS-GO
2019**

Santos, Victor Augusto dos

Respostas morfológicas de cana-de-açúcar sob aplicação de extrato de algas e organomineral/ Victor Augusto dos Santos. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

Número de páginas 24.

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

1. Adubação. 2. Biofertilizantes. 3. *Saccharum spp.* I. Victor Augusto dos Santos. II. Respostas morfológicas de cana-de-açúcar sob aplicação de extrato de algas e organomineral.

CDU 504

VICTOR AUGUSTO DOS SANTOS

RESPOSTAS MORFOLÓGICAS DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB
APLICAÇÃO DE EXTRATO DE ALGAS E ORGANOMINERAL

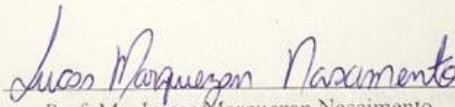
Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis -
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em: 25/06/2019

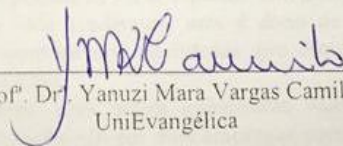
Banca examinadora



Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias
UniEvangélica
Presidente



Prof. Ms. Lucas Marquizean Nascimento
Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Yanuzi Mara Vargas Camilo
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a minha família, meu pai e meus irmãos. Em especial a minha mãe, que mesmo sendo mãe solteira conseguiu criar e educar dois homens e uma mulher, sendo dois deles com diplomas de curso superior. Um de seus filhos que não quis seguir a vida acadêmica, mas é dono de uma honestidade e caráter imensuráveis, qualidades que faculdade nenhuma é capaz de ensinar.

Mãe, suas noites trabalhadas valeram a pena, seus esforços trabalhando em dois empregos para me manter estudando, hoje são reconhecidos com um diploma.

Obrigado minha mãe!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pela minha vida, agradeço a ele por toda saúde, força e perseverança concedida a mim e minha família durante esses cinco anos de jornada.

Agradeço a todos da minha família, em especial minha mãe Cida Dutra, meu pai Geraldo, meu irmão Fernando, minha irmã Carla, minha sobrinha Pérola que não mediram esforços para me ajudarem durante esse período.

Agradeço também minhas tias: Leó e Gilda, minha prima Cintia, minha avó Castorina, e meu tio Aguiamar, não só pelo apoio financeiro, mas também pelo apoio moral.

Agradeço a minha namorada Vanessa por toda ajuda durante esses três anos em que estamos juntos, agradeço em especial toda a atenção e preocupação dela e de sua família em um dos momentos mais difíceis que passei durante esses cinco anos, que foi a minha cirurgia, também agradeço, sua tia Neuda, seu tio Dom e seus primos Bleno e João Arthur, família que fez muito por mim e que não tenho palavras para agradecer.

Agradeço a todos meus amigos e colegas de sala, agradeço pelos momentos de felicidades e de distrações, também agradeço toda a ajuda e apoio nos momentos difíceis.

Agradeço a UniEVANGÉLICA por ter me dado condições de concluir o curso de Agronomia e encerrar mais uma etapa de minha vida, agradeço a todos os professores que contribuíram para isso, em especial ao meu orientador Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias que me ajudou muito durante o trabalho de conclusão de curso.

A todos, muito obrigado.

Mas quando Deus sentir falta
Do pau que já foi cortado
O homem talvez procure
Pôr a culpa no machado
Aí Deus vai perguntar:
"E por quem foi amolado?"

Fagner

SUMÁRIO

RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. CANA-DE-AÇUCAR (<i>Saccharum spp.</i>)	10
2.2. CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR	11
2.2.1. Informações técnicas da variedade RB-975952	12
2.2.2. Informações técnicas da variedade RB-855156	12
2.3. ADUBAÇÃO CONVENCIONAL EM CANA-DE-AÇÚCAR	12
2.4. INOVAÇÕES NA ADUBAÇÃO DO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR.....	13
2.4.1. Fertilizante Organomineral.....	13
2.4.2. Adubação foliar	14
2.4.3. Extrato de algas	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. Devido à sua grande produção, novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas para minimizar os custos de produção e potencializar o manejo na cadeia produtiva sucroalcooleira. Diante disso, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de duas variedades de cana-de-açúcar em resposta a aplicação de organomineral e extrato de algas via solo. O experimento foi conduzido na Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, foram utilizados as cultivares de cana-de-açúcar RB-975952 e RB-855156. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com repetição, no qual foram distribuídos quatro tratamentos, em cinco blocos. Os tratamentos realizados foram: T1: fertilizante organomineral via solo e adubação foliar de cobertura convencional sobre a cultivar RB-975952; T2: fertilizante organomineral via solo e adubação foliar de cobertura convencional sobre a cultivar RB-855156; T3: extrato de algas via foliar sobre a cultivar RB-975952; T4: extrato de algas via foliar sobre a cultivar RB-855156. O transplante das mudas foi realizado de forma manual, e em cada parcela experimental foram colocadas 32 mudas com espaçamento de 1,5 m entre linhas e 0,60 m entre mudas. Para as avaliações foram coletadas três plantas mãe de cada parcela, o que totalizou o número de 60 plantas avaliadas. Foram observadas as seguintes variáveis respostas: i) números de perfilhos; ii) números de folhas verdes por planta; iii) altura da planta mãe. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível de significância de (5%) através do software Sisvar versão 5.6. Conclui-se que a cultivar RB-975952 apresentou maior número de folhas verdes no perfilho principal em comparação a cultivar RB-855156, mas em relação à altura de plantas no perfilho principal e número de perfilho na touceira elas não diferiram entre si. Para que se haja uma melhor avaliação do tema, são necessários outros experimentos que completem o atual estudo. Sendo necessário que avalie a cultura até o fim de seu ciclo, assim podendo observar suas respectivas influências na produtividade do canavial. Para melhores resultados utilizando organomineral e extrato de algas na cultura da cana-de-açúcar é necessário que se faça mais trabalhos com um período maior de estudo, podendo avaliar suas influências na cana soca ou até mesmo em cana de ciclos maiores.

Palavras-chave: Adubação, biofertilizantes, *Saccharum spp.*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a cana-de-açúcar está entre as culturas mais importantes do ponto de vista econômico e produtivo, visto que a tecnologia empregada e área plantada são crescentes. Assim como por meio dos aspectos ambientais e sociais, existem diversas cadeias produtivas que possuem a cana como matéria prima. A principal importância da cana-de-açúcar está ligada na produção de açúcar e etanol que substitui o uso de combustíveis fósseis, o que reduz a importação de milhares barris de petróleo/dia. Do ponto de vista ambiental, sua importância está baseada na eficiência de absorção de energia solar e com isto a captação do CO₂ (gás carbônico) do ar, comparada com outras culturas (EMBRAPA, 1991).

A produção de cana-de-açúcar, estimada para a safra 2019/20, é de 615,98 milhões de t, redução de 0,7% em relação à safra anterior. A área colhida está estimada em 8,38 milhões de ha, retração de 2,4% se comparada à safra 2018/19. A produção de açúcar deverá atingir 31,8 milhões de t, crescimento de 9,5% ao produzido na safra 2018/19. A estimativa de produção de etanol é de 30,3 bi de litros, retração de 8,6% em relação à safra passada. Já a produção de etanol anidro, utilizado na mistura com a gasolina, deverá ter aumento de 11%, alcançando 10,6 bi de litros, e o etanol hidratado deverá ter um total de produção de 19,7 bi de litros, redução de 16,5% ou 3,9 bilhões de litros (CONAB, 2019a).

Novas alternativas sustentáveis são demandadas no mercado agropecuário, pois essas somam à sustentabilidade socioambiental, aspectos de segurança na aplicação, opção à redução na eficiência de produtos agrícolas convencionais e preço competitivo. Portanto, o crescimento do setor é nítido. A Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico (ABCBio) estimou-se um aumento de 20% nas vendas de produtos biológicos e que o mercado nacional para esta parcela de produtos gira próximo de R\$ 10 milhões de reais por ano, conforme o último levantamento realizado (GOTTEMS, 2016).

O setor sucroalcooleiro está inserido neste processo de crescimento. Existem produtos que beneficiam o manejo agrícola da cana-de-açúcar desde o plantio com a nutrição, até a proteção das plantas, por meio do uso de controle biológico. Elevando as condições de segurança na aplicação e qualidade do cultivo. Outro nicho de mercado que favorece a participação desses produtos de base biológica no agronegócio brasileiro é o seu potencial de uso em agricultura orgânica e sustentável. O atual interesse pela preservação do meio ambiente e diminuição de custos tem estimulado o desenvolvimento de métodos alternativos de controle de pragas, doenças e aumento de produção (MIRANDA et al., 2015).

Considerando as possibilidades de produtos alternativos com base biológica, podem-se relacionar defensivos fitossanitários, fertilizantes via solo, fertilizantes foliares e controle biológico. Nesse universo de alternativas, têm-se intensificado o uso de algas marinhas e organominerais na agricultura, com o rótulo de bioestimulantes e fertilizantes naturais. Os benefícios proporcionados pela adição de algas marinhas no processo produtivo vegetal podem ser explicados pela riqueza dos referidos organismos reguladores de crescimento, tais como citocininas, auxinas, giberelinas, betaínas, de macronutrientes, tais como cálcio (Ca), potássio (K), fósforo (P), e micronutrientes, como ferro (Fe), cobre (Cu), zinco (Zn), boro (B), manganês (Mn), cobalto (Co) e molibdênio (Mo) (FERRAZZA; MAURÃO, 2010).

Os fertilizantes organominerais por sua vez atuam como condicionadores de solo, melhorando a estrutura física, química e biológica da terra. Além de todos os benefícios para o solo, também ajudam na disponibilidade de micronutrientes para plantas e favorece as trocas de cátions, o que melhoram a absorção de nutrientes pelas as plantas (JUNEK et al., 2014).

No entanto, a aplicação de algas marinhas e organominerais no manejo de lavouras canavieiras ainda é incipiente. Restrito a estudos iniciais sobre resposta das plantas, em cultivos de primeiro ano. Portanto, é fundamental avançar no estudo sobre os benefícios dos organominerais e extratos de algas sobre o desempenho de cultivares de cana de açúcar. Nesse cenário, o objetivo com esse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo de duas variedades de cana-de-açúcar em resposta a aplicação de organomineral e extrato de algas via solo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum spp.*)

A cana-de-açúcar é originária do sudeste da Ásia, onde é cultivada desde épocas remotas e sua exploração assentou-se, no início, sobre a espécie *Saccharum officinarum*. Com surgimento de várias doenças e de uma tecnologia mais avançada deu-se início a criação de novas variedades, as quais foram obtidas pelo cruzamento da *S. officinarum* com as outras quatro espécies do gênero *Saccharum* e, posteriormente, através de cruzamentos com as ascendentes (TESTA, 2014).

Segundo Testa (2014) os trabalhos de desenvolvimento de novas variedades e melhoramentos genéticos para a cultura são bastante realizados, e conferem a todas as variedades em cultivo uma mistura das cinco espécies originais e a existência de cultivares ou variedades híbridas. A importância da cana-de-açúcar pode ser atribuída a sua múltipla utilização, podendo ser consumida in natura, na forma de forragem para alimentação animal, ou como matéria prima para a fabricação de rapadura, melado, aguardente, açúcar e álcool.

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e a cultura é a terceira mais plantada no País, ficando atrás apenas da soja e milho, assim, possui uma importância significativa para o agronegócio brasileiro. Devido à grande demanda mundial por etanol vindo de fontes renováveis, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, fizeram do Brasil um país promissor para a exportação dessa commodity. A quantidade de cana-de-açúcar produzida pelo Brasil na safra 2018/2019 foi de 620,44 milhões de t, apresentando redução de 2% em relação à safra anterior. E a área colhida foi cerca de 8,59 milhões de ha, diminuição de 1,6% se comparada a 2017/18 (CONAB, 2019).

A safra no País é dividida em dois períodos: no Norte-Nordeste que vai de setembro a março e no Centro-Sul que vai de abril a novembro. Assim, o país produz álcool e açúcar praticamente o ano todo. O principal estado produtor de cana-de-açúcar do Brasil é São Paulo, o estado é responsável por mais de 50% da produção nacional, em seguida as produções mais significativas vem dos estados de Goiás, Minas Gerais, e Mato Grosso do Sul, Paraná (CONAB, 2017).

O crescimento de produção no país nos últimos anos, principalmente de etanol, se deve a grande quantidade de veículos flex (combustível duplo) lançados no mercado. Com os novos modelos de carros lançados no mercado nacional em 2003 houve um aumento na

produção de cana-de-açúcar do país, e fez com que o setor sucroalcooleiro voltasse a crescer para atender a alta demanda de álcool hidratado (RODRIGUES, 2010).

2.2. CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR

Os primeiros cruzamentos entre variedades de cana-de-açúcar cultivadas atualmente foram realizados no início do século XX, na Ilha de Java. As variedades da espécie *Saccharum officinarum* rica em açúcar, porém suscetível a doenças foram cruzadas com outra espécie, a *Saccharum spontaneum*, que é pobre em açúcar, mas rústica e resistente à fatores adversos. Os híbridos resultantes destes cruzamentos possuem maior capacidade de armazenamento de sacarose, resistência a doenças, vigor, rusticidade e tolerância a fatores climáticos desfavoráveis. As variedades *S. officinarum* e *S. spontaneum* foram as que mais contribuíram para a obtenção das variedades comerciais de cana-de-açúcar utilizadas hoje no setor sucroalcooleiro (CIB, 2009).

Para garantir proteção às novas variedades de cana-de-açúcar, surgiram formas de proteção para os registros de cultivares, como Registro Nacional de Cultivares – RNC, gerenciados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e Sistema Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC. No Brasil, existem programas de melhoramento genético que possuem estruturas de pesquisa e desenvolvimento, o objetivo dos programas de melhoramento é produzir e incentivar a produção de novas variedades, com características como maior resistência as pragas, maior resistência ao estresse hídrico e maior produtividade agrícola, entre outras (SILVA et al., 2013).

Os cruzamentos feitos entre variedades de cana-de-açúcar para a obtenção de novos híbridos são desenvolvidos em estufas com condições climáticas favoráveis ao bom desenvolvimento das plantas. Essas proteções são necessárias para que não haja contaminações de patógenos e principalmente o contato do pólen de outras espécies indesejadas. Logo após o período de cruzamentos entres as espécies, os materiais reprodutivos das plantas são retirados e mantidos em galpões por aproximadamente sete dias para que haja uma boa maturação. Depois de passar por todo o processo de cruzamento as flores são protegidas, separadas e colocadas em câmara aquecida para que possam ser secadas e mantenham uma boa taxa de germinação, fazendo com que a semente se torne uma boa plântula. As novas plântulas por sua vez passam por uma série de avaliações até que atendam às exigências que o programa de seleção deseje (CIB, 2009).

2.2.1. Informações técnicas da variedade RB-975952

A variedade RB-975952 foi desenvolvida entre as quatro variedades que Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-açúcar da Universidade Federal de São Carlos (PMGCA/UFSCar) lançou em 2015. Apresenta bom perfilhamento em cana-planta e cana-soca, bom fechamento entrelinhas e boa brotação em colheita mecanizada. Esta variedade apresenta alta produtividade, elevado teor de sacarose no início de safra e é resistente às principais doenças. É recomendado que se faça o plantio em ambientes com alto potencial produtivo e colheita no início de safra variando de abril a julho. Sua maturação é precoce, com elevado teor de sacarose e alta produtividade, é de difícil florescimento e pouca isoporização (RIDESA, 2010).

2.2.2. Informações técnicas da variedade RB-855156

A variedade RB-855156 apresenta elevado perfilhamento em cana-soca e médio em cana-planta, sua produtividade é média, a colheita deve ser feita no começo da safra, de abril a maio, possui um bom fechamento entrelinhas, seu porte é médio, eventual florescimento, sua maturação é precoce e tem alto teor de sacarose, teor de fibra baixo, resistente à carvão, ferrugem marrom, escaldadura e ao mosaico (RIDESA, 2010).

2.3. ADUBAÇÃO CONVENCIONAL EM CANA-DE-AÇÚCAR

Lavouras canavieiras possuem alta demanda de nutrientes, isso se dá em decorrência da alta produção por área e pelo grande volume de remoção de nutrientes junto a biomassa no processo da colheita. O processo de exportação de nutrientes vem fazendo com que se tenha um aumento periódico nas quantidades de adubos aplicados na cultura, uma vez que se ocorre o esgotamento da fertilidade natural do solo (ALVAREZ et al., 1991).

Em adubações convencionais no cultivo da cana-de-açúcar os nutrientes que devem ser fornecidos são os macronutrientes; N, P, K, Ca, Mg e S, e os micronutrientes: B, Cu, Mn e Zn. O bom aproveitamento da adubação pela planta está relacionado diretamente à época de aplicação, outros fatores que influenciam nesta absorção são: idade do canavial e a distribuição das chuvas durante o ano agrícola. Os fertilizantes são aplicados de duas formas em canaviais, na instalação da lavoura, colocado no sulco de plantio e aplicado em cobertura antes do

fechamento das linhas, basicamente todas as adubações em cana-de-açúcar são feitas via solo (VITTI; QUEIROZ, 2005).

2.4. INOVAÇÕES NA ADUBAÇÃO DO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Um dos grandes desafios encontrados pela agricultura é a produção de alimentos que sejam de qualidade, produzidos de forma que não degradem o meio ambiente e aliados com manejos autossustentáveis. Devido ao decréscimo da disponibilidade de água para a produção agrícola e o uso intensivo de adubos químicos, é crescente a preocupação com os recursos hídricos e ao esgotamento das fontes de extração de fertilizantes. Isso tem elevado à adoção de novas estratégias de manejos que possibilitem a economia de água e a utilização de produtos de origem biológica sem causar redução na produtividade agrícola (OLIVEIRA et al., 2013).

O uso de fertilizantes é fator de extrema importância para a alta produtividade no cultivo de cana-de-açúcar e representa cerca 30% do seu custo de produção. Métodos que contribuem para avaliar e calibrar a quantidade de fertilizantes usados nesta cultura vem sendo desenvolvidos ao longo do tempo. Essas novas tecnologias estão permitindo o uso de adubações racionais que visam aumentos de produtividade e evitem desperdícios de adubos (REIS; MONEAT, 2002).

2.4.1. Fertilizante Organomineral

A legislação brasileira determina que os fertilizantes organominerais sejam produtos constituídos por um componente mineral e por um componente de material orgânico. Para serem classificados como organominerais, esses fertilizantes precisam apresentar concentrações mínimas de nutrientes (primários, secundários ou micronutrientes) e carbono orgânico (FERNANDES et al., 2002).

Novas tecnologias vêm desenvolvendo diferentes fontes de biomassa, tais como os resíduos da agroindústria. Essas inovações vêm substituindo as fontes não renováveis por fontes renováveis no setor de fertilizantes, atendendo inclusive à Política Nacional de Resíduos Sólidos, que determina a correta destinação e tratamento dos resíduos gerados ao longo das cadeias produtivas. O componente orgânico do fertilizante é entendido como a matéria orgânica proveniente de resíduos de origem vegetal e animal, como esterco, restos de culturas que permanecem no campo, palhadas, folhas, cascas e galhos de árvores, raízes de plantas, além de

pequenos animais que vivem no solo, como insetos, fungos, bactérias e outros microrganismos (CRUZ et al., 2017).

A vantagem dos fertilizantes organominerais em relação aos fertilizantes minerais se dá pelo o fato de que seus materiais de origem são resíduos passivos ambientais de outros sistemas de produção. A atual política nacional de resíduos sólidos enfatiza a importância do reaproveitamento e agregação de valor aos resíduos sólidos. Entre outras vantagens dos organominerais pode se citar a proteção contra a salinidade causada pela adubação mineral, aumento da atividade microbiana do solo, redução da lixiviação de formas catiônicas, aumento da disponibilidade dos micronutrientes, melhora da estrutura de solos argilosos, aumento da capacidade de troca catiônica, aumento da capacidade de retenção de água, contribui com matéria orgânica e pode funcionar como condicionador de solo (JUNEK et al., 2014).

2.4.2. Adubação foliar

Entre as justificativas para o uso da fertilização foliar se destacam: condições de solo que dificultam a disponibilidade de nutrientes, condições em que ocorrem altas perdas de nutrientes aplicados no solo, a demanda interna da planta e quando as condições do ambiente interagem para limitar o suprimento de nutrientes a órgãos essenciais da planta. Nestas condições, a decisão de se aplicar fertilizantes foliares é determinada pela intensidade do risco financeiro ligado incapacidade de corrigir a deficiência de um nutriente no solo. Outros motivos que estimulam o uso da fertilização foliar é que teoricamente ela é menos prejudicial ao ambiente, tem resposta mais rápida e mais direcionada ao objetivo do que a fertilização via solo, pois os nutrientes podem ser fornecidos aos tecidos vegetais durante as fases críticas do crescimento da planta (FERNÁNDEZ et al., 2015).

Para se obter uma boa produtividade de colmos na cana-de-açúcar é de extrema importância que se faça um bom manejo na adubação no plantio e na cobertura em soqueiras. A adubação foliar pode contribuir para minimizar os efeitos prejudiciais da deficiência de nutrientes, complementando a adubação de base e ou de cobertura (LIMA et al., 2014).

2.4.3. Extrato de algas

Com a finalidade de melhorar o desempenho de culturas agrícolas, a utilização de extratos de algas tem crescido, principalmente por ser alternativa ao uso de fertilizantes e por

ser ecologicamente correta (KUMAR; SAHOO, 2011). Um dos biofertilizantes que estão ganhando mercado é o extrato de algas, obtido a partir da alga *Ascophyllum nodosum*, destacando-se dentre as espécies comumente empregadas para esta finalidade pois seu extrato possui hormônios, proteínas e outros compostos que podem melhorar o desempenho vegetal por intermédio de alterações fisiológicas, bioquímicas (TEIXEIRA, 2015).

Pertencente à divisão *Phaeophyta*, a *Ascophyllum nodosum* é reconhecida por sua eficiência no melhoramento de processos fisiológicos fundamentais das plantas, tais como a atividade fotossintética, absorção de nutrientes, desenvolvimento do sistema radicular. Possuindo atividade direta na proteção vegetal contra fitopatógenos, promovendo produção de moléculas bioativas capazes de induzir a resistência ao estresse e ao ataque de pragas nos vegetais (ALBUQUERQUE et al., 2014).

O extrato de algas é utilizado em plantas com ação de bioestimulantes e biofertilizante, sua aplicação tem como objetivo proporcionar maior resistência ao estresse hídrico em função da presença de betaína em sua composição e também potencializar a extração de nutrientes das culturas. Devido à alta concentração de auxinas, giberelinas e citocininas, a aplicação do extrato de alga promove o bom desenvolvimento das culturas, sua aplicação pode ser feita via solo ou via foliar. Estudos realizados recentemente comprovam que o extrato de algas pode estimular os processos fisiológicos das plantas, dentre eles a fotossíntese (BACKES et al., 2017).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Anápolis-GO, na Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 16° 19' 36" e Longitude 48° 57' 10", com altitude de 1.017 m. O clima da região, segundo classificação de Koppen é do tipo Aw (tropical com estação seca) com mínima de 18°C e máxima de 27°C, precipitação pluviométrica média anual de 1.400 mm e temperatura média anual de 22°C.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico, textura média (35% de argila). Segundo análise de solo realizada na profundidade de 0-20 cm foi obtido os seguintes resultados: pH em CaCl₂ 5,40 cmol_c dm⁻³, Ca+Mg 4,50 cmol_c dm⁻³, Ca 2,80 cmol_c dm⁻³, Mg 1,70 cmol_c dm⁻³, Al 0,0 cmol_c dm⁻³, H+A 14,60 cmol_c dm⁻³, K 124,0 mg dm⁻³, P (Mehlich) 1,1 mg dm⁻³, Mat. Org. 3,3%, CTC 9,4, e Sat. Bases 51,2%. Na profundidade de 20-40 cm os valores foram: pH em CaCl₂ 5,00 cmol_c dm⁻³, Ca+Mg 2,10 cmol_c dm⁻³, Ca 1,40 cmol_c dm⁻³, Mg 0,70 cmol_c dm⁻³, Al 0,0 cmol_c dm⁻³, H+Al 3,50 cmol_c dm⁻³, K 59,0 mg dm⁻³, P (Mehlich) 0,7 mg dm⁻³, Mat. Org. 2,2%, CTC 5,8 cmol_c dm⁻³ e Sat. Bases 39,1%.

As mudas utilizadas no experimento foram adquiridas no Pancot Viveiro de Mudas, localizado na BR 060 próximo ao município de Hidrolândia – GO. Antes do transplante das mudas foi realizado a descompactação do solo com arado de disco, e também foi feita a correção da acidez do solo com a aplicação de calcário á lanço, embasado nos dados da análise de solo. Foi realizada adubação de base com 80 g por cova, da fórmula 05-25-15 (NPK), formulação de uso convencional em plantios de canaviais.

Para este experimento foram utilizadas as cultivares de cana-de-açúcar RB-975952 e RB-855156. O transplante das mudas foi realizado no dia 23 de agosto de 2018 de forma manual, para cada parcela experimental foram colocadas 32 mudas com espaçamento de 1,5 m entre linhas e 0,60 m entre mudas, sendo oito mudas por linha e quatro linhas em cada parcela, ao todo o experimento possui vinte parcelas.

O extrato de algas utilizado nos tratamentos foi o da Biocross® na concentração de 50% com a recomendação para a cultura, o organomineral utilizado foi o Orgamax NK+S da Samaritá® na dosagem de 900 g para cada parcela. A adubação foliar foi realizada com o adubo líquido Multicare da Biolchim® na dosagem de 200 ml para cada 20 litros.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com repetição, no qual foram distribuídos quatro tratamentos, em cinco blocos. Os tratamentos realizados foram: T1: fertilizante organomineral via solo e adubação foliar de cobertura convencional sobre a cultivar

RB-975952; T2: fertilizante organomineral via solo e adubação foliar de cobertura convencional sobre a cultivar RB-855156; T3: extrato de algas via foliar sobre a cultivar RB-975952; T4: extrato de algas via foliar sobre a cultivar RB-855156.

Para as avaliações foram coletadas três plantas mãe (perfilho principal) de cada parcela, o que totalizou o número de 60 plantas avaliadas, nessas plantas foram contadas a quantidade folhas verdes por planta e as respectivas alturas dessas mesmas plantas. As medições foram realizadas 252 dias após o transplântio (DAT), nos dias 3 e 4 do mês de maio de 2019.

Foram observadas as seguintes variáveis respostas: i) números de perfilhos; ii) números de folhas verdes por planta; iii) altura da planta mãe, medido com fita métrica. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível de significância de (5%) através do software Sisvar versão 5.6.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, os resultados de número de folhas verdes no perfilho principal (NFV), altura de plantas no perfilho principal (AP) e número de perfilho na touceira (NP). Podemos observar que diante dos tratamentos avaliados não houve diferença significativa entre AP e NP. Considerando a variável NFV, o T2 em que foi utilizado o fertilizante organomineral via solo e adubação foliar de cobertura convencional sobre a cultivar RB-855156 apresentou resultados inferiores comparados aos demais tratamentos avaliados.

Segundo Cardoso et al. (2015) o plantio no mês de agosto diante da estiagem característica desse período, pode afetar o desenvolvimento da cultura. Entretanto, a cana de inverno plantada nessa época é comum no cerrado, desde que associada à irrigação de salvamento (GOMES et al., 2018). Conforme Maia Júnior (2018), entende-se que durante a fase inicial do ensaio, a eventual restrição hídrica acarreta na redução do acúmulo de matéria seca.

Tabela 1 – Número de folhas verdes no perfilho principal (NFV), Altura de plantas no perfilho principal (AP), Número de perfilho na touceira (NP) da cultura de Cana de Açúcar, em função de formas de adubação e cultivar, Anápolis-GO, 2019.

Tratamentos	NFV	AP (cm)	NP
T1	13,200a ¹	3,911a ¹	93,200a ¹
T2	10,900b	3,852a	103,00a
T3	12,011a	3,845a	96,100a
T4	12,000a	3,918a	100,100a
DMS	1,118	0,11	5,553
Média	12,05	3,882	98,1

¹Para cada característica avaliada, médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância. DMS – Diferença Mínima Significativa, 1 na linha, 2 na coluna.

Na prática, parte-se do pressuposto que com o transplantio das mudas no mês de agosto coincidindo com o período de estiagem da região, que vai de maio a setembro, resultou em sintomas de escassez de água resultando em um crescimento mais lento. Segundo Brunini (2017) durante a fase inicial do cultivo da cana-de-açúcar é de fundamental importância que as plantas não passem por estresses hídricos, isso faz com que haja um comprometimento no desenvolvimento inicial e um bom perfilhamento das soqueiras.

Uma questão que se considerou como pressuposto técnico neste experimento foi o curto período entre o estabelecimento das plantas e a coleta dos dados, o que pode ter interferido na altura das plantas avaliadas. O ciclo das variedades utilizadas no estudo é de 12 meses e a coleta realizada em 10 meses. A partir desse detalhamento, pretende-se avaliar os resultados obtidos nas condições experimentais de modo comparativo, considerando que ambos tratamentos na interação fatorial estiveram submetidos às variáveis.

Observando na tabela 2 que não houve diferenças significativas entre as causas de variação avaliadas para AP e NP, mas entre as culturas para NFV foi observado resposta significativa. De acordo com Silva et al (2007) em trabalhos desenvolvidos para quantificar e avaliar o número de perfilhos em soqueiras na cultura da cana-de-açúcar em resposta a aplicação de reguladores de crescimento, a quantidade de perfilhos não interfere na produtividade do talhão. A produtividade da cultura está relacionada ao tamanho e espessura do colmo e que o respectivo crescimento do colmo se deve a função que a folha tem na planta, pois cada folha é responsável por abastecer o colmo em que está inserida.

Tabela 2 -Resumo de análise de variância (ANAVA) de Número de folhas verdes no perfilho principal (NFV), Altura de plantas no perfilho principal (AP), Número de perfilho na touceira (NP) da cultura de Cana de Açúcar, em função de formas de adubação e cultivar. Anápolis-GO, 2019.

Causas de Variação	GL	NFV	AP	NP
Cultura	1	79,35*	0,528 ^{ns}	1440,6 ^{ns}
Adubação	1	0,15 ^{ns}	0,086 ^{ns}	240 ^{ns}
Cultura x Adubação	4	1,35 ^{ns}	0,004 ^{ns}	240 ^{ns}
Bloco	1	7,941 ^{ns}	0,097 ^{ns}	160 ^{ns}
Resíduo	52	241 ^{ns}	0,045 ^{ns}	114,88 ^{ns}
CV (%)		17,97	5,52	10,93

GL - Graus de liberdade; NS - Não significativo pelo teste de F; * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F; CV -Coeficiente de Variação.

Segundo Souza (2014) a adubação com organomineral em lavouras canavieiras mostrou-se mais eficiente que a adubação convencional com adubos minerais, tanto em cana de primeiro corte quanto em cana soca. O trabalho mostra também que o fertilizante organomineral produzido a partir da mistura de torta de filtro e fertilizantes minerais convencionais podem ser utilizados no cultivo de canaviais com alta eficiência, levando a uma economia significativa devido a reutilização dos subprodutos do processamento da cana-de-açúcar.

Outros estudos que utilizaram organomineral e extrato de algas realizados por Teixeira et al (2004) compararam os resultados obtidos com adubação organomineral e a influência da aplicação de extrato de algas marinhas na produtividade e desenvolvimento na cultura da alface. Os resultados da pesquisa mostraram que a adubação com o organomineral proporcionou um aumento significativo no número de folhas, aumento da massa verde e de raízes nas plantas que foram submetidas ao tratamento, também foi observado que a aplicação de extrato de algas mostrou-se eficiente quanto á produção de massa verde nas plantas de alface. Esse estudo revela que o organomineral e extrato de algas marinhas se mostraram eficientes em outra cultura, o que nos leva a crer que essas alternativas de adubação podem ser viáveis em culturas de ciclo curto ou na fase inicial da cultura da cana-de-açúcar.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a cultivar RB-975952 apresentou maior número de folhas verdes no perfilho principal em comparação a cultivar RB-855156, mas em relação à altura de plantas no perfilho principal e número de perfilho na touceira elas não diferiram entre si.

Para que se haja uma melhor avaliação do tema, são necessários outros experimentos que completem o atual estudo. Sendo necessário que avalie a cultura até o fim de seu ciclo, assim podendo observar suas respectivas influências na produtividade do canavial. Para melhores resultados utilizando organomineral e extrato de algas na cultura da cana-de-açúcar é necessário que se faça mais trabalhos com um período maior de estudo, podendo avaliar suas influências na cana soca ou até mesmo em cana de ciclos maiores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T. C. S.; NETO, A. A. R. A.; EVANGELISTA, T. C. Uso de extrato de algas (*ascophyllumnodosum*) em videiras. **XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura**. Cuiabá – MT, ago, 2014.

ALVAREZ, R.; WUTKE, A. C. P.; ARRUDA, H. V.; VAN RAIJ, B.; GOMES, A. C.; ZINK, F. Adubação da cana-de-açúcar: xiv. Adubação NPK em latossolo roxo. **Bragantia**. Revista de ciências agrônômicas. Campinas - SP, 1991.

BACKES, C.; BÔAS, R. L. V.; SANTOS, A. J. M.; RIBON, A. A.; BARDIVIESSO, D. M. Aplicação foliar de extrato de alga na cultura da batata. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 4, p. 53-57, out./dez. 2017.

BRUNINI, R. G.; Índices de estresse hídrico em cana-de-açúcar nas diferentes fases de desenvolvimento. **Universidade estadual paulista – UNESP**. Campus de Jaboticabal- São Paulo, 2017.

CONAB, 2018. Cana-de-açúcar tem queda de 3,6% e fecha safra 2017/18 em 633,26 milhões de t. **Companhia Nacional de Abastecimento**, Brasil, 24 abr. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2327-cana-de-acucar-tem-queda-de-3-6-e-fecha-safra-2017-18-em-633-26-milhoes-de-t>. Acesso em: 02 nov. 2018.

CONAB, 2019a. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar.**, v. 6 - Safra 2019/20, n. 1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-58, maio de 2019.

CONAB, 2019. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar.**, v. 5 - Safra 2018/19, n. 4 - Quarto levantamento, Brasília, p. 1-75, abril de 2019.

CONAB, 2017. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. **Companhia Nacional de Abastecimento**, Brasil, v. 4 - Safra 2017/18, n. 3, dezembro de 2017.

CIB, 2009. Guia da Cana-de-açúcar Avanço Científico Beneficia o País. **Conselho de Informações sobre Biotecnologia**, Brasil, set, 2009.

CRUZ, A. C.; PEREIRA, F. S.; FIGUEIREDO, V. S. Fertilizantes organominerais de resíduos do agronegócio: Avaliação do potencial econômico brasileiro. **Indústria química | BNDES Setorial** 45, p. 137-187, Brasil, 2017.

EMBRAPA, 1991. A importância de não queimar a palha na cultura de cana-de-açúcar. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasil, nº 5, p. 1, mar. 1991.

FERRAZZA, D.; MOURÃO, A. P. M. Uso de extrato de algas no tratamento de semente e aplicação foliar, na cultura da soja. Curso de Agronomia, **Faculdade Assis Gurgacz**, Cascavel-SP, 2010.

FERNÁNDEZ, V.; SOTIROPOULOS, T.; BROWN, P. Adubação Foliar Fundamentos Científicos e Técnicas de Campo. **Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal**. São Paulo – SP, 2015.

FERNANDES, A.L.T.; TESTEZLA, R. Fertirrigação na cultura de melão em ambiente protegido, utilizando-se fertilizantes organominerais e químicos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.1, p.45-50, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB - Universidade de Uberaba - Instituto de Ciências e Tecnologia do Ambiente. 2002.

GOTTEMS, L. Mercado de defensivo biológico pode crescer até 20% ao ano no Brasil. **Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico**. Brasil, 17 fev. 2016. Disponível em: <http://www.abcbio.org.br/conteudo/publicacoes/mercado-de-defensivo-biologico-pode-crescer-ate-20-ao-ano-no-brasil/>. Acesso em: 02 nov. 2018.

JUNEK, J. O. M. O.; LARA, T. S.; PAIVA, M. J. A.; MARTINS, D. B.; MORAIS, C. G. Fertilizantes organominerais. **Instituto de ciências da saúde, agrárias e humanas (ISAH)**. Circular Técnica 06. Araxá - MG, mai, 2014.

KUMAR, G.; SAHOO, D. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of Triticum aestivum var. Pusa Gold. **Journal of Applied Phycology**, v. 23, n. 2, p. 251-255, 2011.

LIMA, S. F.; JÚNIOR, E. A. C.; ALVAREZ R, C. F.; MUCHALAK, S. M.; SILVA, F. R. Adubação foliar em variedades de cana-de-açúcar de primeira soca. **Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**. Chapadão do Sul - MS, 2014.

MIRANDA J. R.; JUNIOR V. R. A. Cultura orgânica da cana-de-açúcar, manejo ecológico e biodiversidade faunística associada. **IX Workshop Agroenergia**. Ribeirão Preto – SP, mai, 2015.

OLIVEIRA, H. F.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C. Avaliação de modelos de estimativa de produtividade da cana-de-açúcar irrigada em Jaíba- MG. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza-CE. v.7, nº. 2, p. 112 – 127, 28 fev.2013.

RIDESA, 2010. Catálogo Nacional de Variedades “RB” de Cana-de-açúcar. **Rede Interuniversitária para o desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro**. Curitiba, 136 p. II, 2010.

RODRIGUES, L. D. A cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de biocombustíveis: impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação. **Faculdade de Engenharia da UFJF**, Juiz de Fora-MG, 2010.

REIS, R. A.; MONNERAT P. H. Diagnose nutricional da cana-de-açúcar em campos dos Goytacazes-RJ, **Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF**, Rio de Janeiro, 2002.

SILVA, P. B. B.; UCHÔA, S. B. B.; TONHOLO, J.; ARAÚJO, T. G. L.; FLORENTINO, E. A. P. G.; ARAÚJO, V. R. B. S. Prospecção tecnológica das cultivares de cana-de-açúcar da rede interuniversitária para o desenvolvimento do setor sucroenergético-ridesa. **Universidade Federal de Alagoas - UFAL**, vol.6, n.2, p.201-218, 2013.

SILVA, M. A.; GAVA, G. J. C.; CAPUTO, M. M.; PINCELLI, R. P. Uso de reguladores de crescimento como potencializadores do perfilhamento e da produtividade em cana-soca. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.545-552, 2007.

SOUZA, R. T. X.; Fertilizante organomineral para a produção de cana-de-açúcar. **Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Ciências Agrárias**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Uberlândia, 2014.

TESTA, J. V. P. Desempenho operacional e energético de colhedoras de cana-de-açúcar (*saccharum spp.*) para uma e duas linhas da cultura. **Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu - SP**, jul, 2014.

TEIXEIRA, N. T.; PAULA, E. L.; FÁVARI, D. B.; ALMEIDA, F.; GUARNIERI, E. Adubação orgânica e organo-mineral e algas marinhas na produção de alface. **Revista Ecosistema**, v. 29, n.1, jan.-dez., 2004.

TEIXEIRA, N. T. **As algas e a germinação do feijoeiro**. 2015. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/as-algas-e-a-germinacao-do-feijoeiro/>> Acesso em: 15 de maio de 2019.

VITTI, G.C.; QUEIROZ, F. E. C. Nutrição e adubação de cana-de-açúcar. **ESALQ/USP**, Piracicaba-SP, fev, 2005.