

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

APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NO CAPIM-MOMBAÇA

Cássia Carolina Segatto

**ANÁPOLIS-GO
2020**

CÁSSIA CAROLINA SEGATTO

APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NO CAPIM-MOMBAÇA

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. Dr. Lucas Marquezan Nascimento

**ANÁPOLIS-GO
2020**

Segatto, Cássia Carolina

Aplicação de bioestimulante no capim Mombaça / Cássia Carolina Segatto. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.

32 páginas

Orientador: Prof. Dr. Lucas Marquezan Nascimento

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2020.

1. *Panicum maximum*. 2. Extrato de algas 3. Pastagem I. Segatto, Cássia Carolina. II. Aplicação de bioestimulante no capim-mombaça.

CDU 504

CÁSSIA CAROLINA SEGATTO

APLICAÇÃO DE BIOFERTILIZANTES NO CAPIM-MOMBAÇA

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

Aprovada em: 14 de dezembro de 2020.

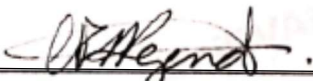
Banca examinadora



Prof. Dr. Lucas Marquezan Nascimento
UniEvangélica
Presidente



Prof. Dr. Eduardo Pradi Vendruscolo
Professor do Curso de Agronomia - UEMS



Prof^ª. Dr^ª. Cláudia Fabiana Alves Rezende
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que de alguma forma me incentivaram e inspiraram, e em especial ao meu pai, que é um exemplo de homem íntegro e batalhador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, criador de todas as coisas, pelas graças derramadas em minha vida, pela oportunidade e privilégio de ter me permitido chegar até aqui.

Ao mundo, por estar em constante mudança, proporcionando assim a oportunidade de podermos desvendar através da pesquisa e inovação, o grande milagre da vida.

Às mulheres líderes do agro, grandes inspiradoras e incentivadoras da força feminina dentro do agronegócio.

Aos professores, que exerceram o papel fundamental de transformar cada aluno em profissional, mostrando a riqueza da arte de produzir alimento para a população mundial, e em especial ao meu professor orientador Lucas Marquezan pela paciência, orientação, apoio ensinamentos e amizade no decorrer deste trabalho.

Aos meus amigos, por estarem juntos comigo durante toda a caminhada, dando a mão quando foi preciso, em especial Antônio e Igor, fieis parceiros desta caminhada.

À minha família, por serem os pilares da minha vida, sendo um porto seguro.

A todos que contribuíram para que eu pudesse subir mais esse degrau, não canso de agradecer. Muito Obrigado!

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1. <i>Panicum Maximum</i> cv. MOMBAÇA	10
2.2 CULTIVO DE PASTAGENS NO BRASIL	11
2.3 ADUBAÇÃO DE PASTAGENS	12
2.4 USO DE BIOESTIMULANTES	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÃO.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

Marcada pela busca de maior produtividade via intensificação, um número crescente de produtores vem direcionando a pecuária desenvolvida a pasto a uma fase de refinamento, buscando assim, alternativas viáveis para o aumento da produção. O uso de bioestimulantes é uma alternativa interessante para este aumento em diversas culturas, inclusive dos produtores de culturas forrageiras. Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a influência do uso de bioestimulantes na variedade de *Panicum maximum* cv. Mombaça A cultivar foi submetida a diferentes tratamentos com um bioestimulante líquido com extrato de algas marinhas, magnésio, boro e molibdênio, de nome comercial dalgin® Mg. Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, sendo quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em T0, T1, T2 e T3 sendo utilizada respectivamente 0%; 50%; 100% e 150% da dose recomendada pelo fabricante para diversas culturas. Doze dias após a semeadura foi realizada a pulverização foliar nas parcelas com os bioestimulantes, de acordo com a dose de cada tratamento. O primeiro corte foi realizado aos 75 dias após a emergência das folhas, seguido por dois cortes quinzenais. Antes de cada corte foi medida a altura máxima da curvatura foliar da forrageira, avaliou-se o número de perfilhos, sendo considerada as quatro linhas centrais de cada parcela. O uso do bioestimulante dalgin® Mg no capim Mombaça proporcionou um incremento no crescimento radicular, quando submetido a doses normais. Não houve influência no desenvolvimento da parte aérea, bem como na produção de massa fresca e seca da forrageira. Doses elevadas do produto podem causar toxicidade à cultura, retardando o seu crescimento.

Palavras-chave: *Panicum maximum*, extrato de algas, pastagem, forragem

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o pasto constitui a principal fonte de nutrição do gado (DIAS-FILHO et al., 2015). As pastagens representam mais de 200 milhões ha cultivados no Brasil, sendo distribuídas em diferentes regiões e períodos do ano (GALINDO et al., 2018). O desmatamento e abertura de novas áreas estão cada vez mais difíceis, restringindo a expansão da fronteira agrícola, com isso inserindo a pecuária em um novo contexto com base na intensificação (BARIONI et al., 2003). A principal consequência danosa dessa situação tem sido a alta incidência de pastagens degradadas no País e a estigmatização da pecuária desenvolvida a pasto, como atividade improdutivo e essencialmente danosa ao meio ambiente. Pelo menos a metade das áreas de pastagens em regiões ecologicamente importantes, como a Amazônia e o Brasil Central, estão em degradação ou já degradadas (MACEDO et al., 2014).

Apesar disso, a produção animal, em especial a bovinocultura, tem obtido grande destaque. O Brasil, possui o segundo maior rebanho do mundo e é o maior exportador de carne bovina. Os abates de bovinos cresceram 1,2% em 2019 e alcançaram 32,4 milhões de cabeças, segundo apontaram dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). Foi o terceiro ano consecutivo de avanço. A produção leiteira também vem crescendo, alcançando em 2019 a marca de mais de 29 milhões L produzidos, o que significa um aumento de 2,5% de produção comparado ao ano anterior. Assim, um número crescente de produtores vem direcionando a pecuária desenvolvida a pasto a uma fase de refinamento, marcada pela busca de maior produtividade via intensificação (DIAS-FILHO, 2011a; MARTHA JUNIOR et al., 2012).

Nesse contexto, o uso de bioestimulantes se mostra como uma alternativa interessante e vem despertando o interesse de diversos países, para o desenvolvimento técnico-científico do tema (SLBA, 2017). Os bioestimulante são compostos naturais ou sintéticos obtidos a partir da mistura combinada de fito reguladores, metabólitos bacterianos e nutrientes que funcionam como indutores do crescimento vegetal. A interação entre bioestimulantes e culturas agrícolas promovem o equilíbrio hormonal da planta, favorecendo a ação do seu potencial genético, estimulando o desenvolvimento da parte aérea e raízes. (SORGATTO, 2017).

Pode-se encontrar várias pesquisas com resultados que demonstram o aumento na produtividade com a utilização de bioestimulantes nas mais variadas culturas. Em *Urochloa*, a aplicação de bioestimulantes promoveu aumento na produtividade de massa seca (MS) na

ordem de 55%, aumento 54,71% na produção de folhas e redução na taxa de acúmulo de colmo e material morto de 9,8% e 39,02% respectivamente, quando comparada a maior dose utilizada com a testemunha (FREITAS, 2016).

As principais espécies de forrageiras utilizadas, pelo seu elevado potencial produtivo e pela sua qualidade, são as cultivares dos gêneros *Pennisetum*, *Cynodon*, *Panicum* e *Urochloa* (ALENCAR et al., 2010). O *Panicum maximum* cultivar Mombaça é uma gramínea tropical de porte elevado, com bom perfilhamento e tolerância a seca, caracteriza-se pela alta capacidade produtiva de forragem (JANK et al., 2008). Sua adoção tem se dado especialmente em áreas de produção de leite e, mais recentemente, em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) (KICHEL, 2019).

O uso de bioestimulantes gera diferenças significativas no perfilhamento do capim ‘Mombaça’ no primeiro crescimento (NEVES, 2019). Maiores alturas foram observadas no segundo crescimento do capim, pois, normalmente no segundo crescimento a produção de folhas é mais elevada, haja vista, que a planta já está estabelecida o que favorece a alocação de energia para a produção da parte aérea (SOUSA JUNIOR, 2016).

Contudo, existem poucos estudos que mensuram a influência do uso de bioestimulantes no desenvolvimento e produtividade do capim-mombaça. Dessa maneira surge o interesse com o presente trabalho em avaliar a influência do uso de bioestimulantes na variedade de *Panicum maximum* cv. Mombaça.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Panicum Maximum* cv. MOMBAÇA

O gênero *Panicum* é originário da África e foi difundido pelo mundo através do capim *Panicum maximum* cv. Colômbio e, posteriormente, pelas cultivares Tobiata, Tanzânia, Mombaça, Aruanã (FREITAS et al., 2005). É uma gramínea, ereta e cespitosa, com altura média de 1,60 a 1,65 m, possui alta porcentagem de folhas quebradiças (cerca de 80%) com 3,0 cm de largura, apresenta de 10 a 40% da produção anual durante a seca e proporciona cobertura no solo entre 60 e 80% (VALENTIM; MOREIRA, 1994; CARNEVALLI, 2003).

A cultivar Mombaça, foi lançada no Brasil em 1993, pela EMBRAPA, no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (JANK et al., 1994). É uma das cultivares que apresenta um dos maiores potenciais de produção de matéria seca (PMS) em ambientes subtropicais e tropicais conhecidos, podendo atingir produção anual de matéria seca em torno de 33 toneladas por hectare (GALINDO et al., 2017).

A busca por espécies adaptadas às condições de cada região, com níveis produtivos mais distribuídos ao longo do ano, tem sido intensa. O gênero *Panicum* foi difundido pelo Colômbio, depois pelas cultivares Tobiata, Aruanã, Tanzânia e Mombaça (FREITAS, 2005). As cultivares de *Panicum* ocupam área de aproximadamente 2,5 milhões ha na região do Cerrado, expressando assim seu potencial produtivo em solos corrigidos ou de mediana fertilidade (SANTOS JÚNIOR et al., 2002).

O capim-mombaça é uma cultivar promissora de *Panicum maximum* selecionada por sua alta capacidade produtiva de forragem e lâminas foliares. Trata-se de uma gramínea tropical de porte elevado, com perfilhos vigorosos, tolerância alta a seca e reprodução apomítica por sementes, com resultados muito satisfatórios, notadamente nas fazendas com pecuária intensificada (JANK et al., 2008).

O capim-mombaça é uma forrageira exigente em fertilidade do solo, sendo o nitrogênio (N) um dos elementos de maior demanda, influenciando diretamente na produção de matéria seca da cultivar. Segundo Herling et al. (2000), a espécie *Panicum maximum*, quando submetida à adubação correta, pode alcançar produções acima de 50 t MS ha⁻¹ ano. Os mesmos autores, utilizando adubação de 150 kg ha⁻¹ de N, obtiveram 24,3 t ha⁻¹ no verão e 7,4 t ha⁻¹ no inverno. Sisti et al. (1999), utilizando a mesma adubação, obtiveram 23,8 t ha⁻¹ no verão e 4,9 t ha⁻¹ no inverno, para produção de massa seca do capim-mombaça.

Com relação à acidez e à fertilidade do solo, é tão exigente quanto as outras cultivares de *Panicum maximum*, apresenta maior eficiência na utilização do fósforo (P) do solo que os demais cultivares. O *Panicum maximum* cv. Mombaça produziu maior quantidade de matéria seca quando forneceu 70 kg P₂O₅ ha⁻¹, por ano, em oxisol em Carimagua, no CIAT na Colômbia, o máximo de produção de forragem obtida foi quando foram aplicados 100 kg P₂O₅ ha⁻¹. No entanto, solos com baixos valores de fósforo podem ocasionar baixa produção e qualidade dessa forrageira (VILELA, 2019).

2.2 CULTIVO DE PASTAGENS NO BRASIL

As pastagens se configuram como a maior cultura agrícola do Brasil, com área, composta por pastos nativos e cultivados, de aproximadamente 160 milhões ha (PARENTE; FERREIRA, 2018), correspondendo a aproximadamente 45% da área das propriedades agrícolas do País (IBGE, 2019). A área de pastagens naturais caiu 18,7%, entre 2006 e 2017, enquanto as pastagens plantadas subiram 9,1%. O declínio da área com pastagens naturais vem ocorrendo desde 1975. Por ser um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo, o país ainda apresenta baixo nível tecnológico em sua produção (MAPA, 2014).

As pastagens no Brasil são extremamente importantes para a produção de carne bovina devido à ampla extensão territorial das pastagens estabelecidas no país, além de ser considerada a base do alimento do rebanho, uma vez que é a fonte mais barata para produção de proteína animal para consumo humano (FERNANDES et al., 2015). O país é frequentemente citado como sendo a nação que possui o maior potencial para suprir a crescente demanda mundial por proteína animal, em função de uma série de fatores como disponibilidade de terras, condições climáticas favoráveis à produção de grãos e pastagens, e tecnologias para a produção em clima tropical (PEZZOPANE et al., 2019).

O setor agropecuário brasileiro tem evoluído ao longo das últimas décadas. De acordo com o último censo agropecuário, IBGE (2017), o setor ocupa uma área de cerca de 350 milhões ha, dos quais aproximadamente 160 milhões ha são destinados a pastagens (PARENTE; PEREIRA, 2018), estimando-se que 50% dessas áreas encontram-se em algum estado de degradação (MACEDO et al., 2014).

Na prática, seria praticamente impossível recuperar todas as áreas degradadas ao mesmo tempo. No entanto, considerando que os índices zootécnicos de pastagens recuperadas estão muito acima dos índices de pastagens degradadas ou em degradação, é possível inferir

que a recuperação de um percentual relativamente pequeno dessas áreas já ocasionaria forte impacto positivo no aumento da produção e da eficiência da pecuária nacional (DIAS-FILHO, 2014). Portanto, em pastos recuperados, é possível alcançar maior produtividade e menor emissão de gases efeito estufa por animal, tornando a pecuária uma atividade economicamente mais rentável e ambientalmente mais eficiente (DIAS-FILHO, 2011b).

2.3 ADUBAÇÃO DE PASTAGENS

Os solos do Brasil, em sua maior parte, são fortemente intemperizados e apresentam baixa disponibilidade de nutrientes, moderada a elevada acidez e baixo conteúdo de matéria orgânica (BONFIM-SILVA et al., 2017). Consequentemente, e devido à grande quantidade de terras ocupadas pela produção agropecuária, o país é o quarto maior mercado mundial de fertilizantes, com 34 milhões t consumidas em 2016. Apesar deste fato, de acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA, 2016), a quantidade de fertilizantes utilizados em pastagens foi de 519 t, apenas 1,5% do total, enquanto as culturas de soja, milho, cana-de-açúcar, café, algodão, arroz, trigo e feijão consumiram 88% do total.

Para melhorar o desenvolvimento das pastagens e reduzir o número de pastagens degradadas no Brasil, aumentando assim a produtividade por hectare e a lotação animal, é necessário que seja feito um manejo adequado nessa, realizando as correções e necessárias para o melhor desenvolvimento da cultura, podendo ela ser orgânica ou convencional (SOBRENOME JUNIOR et al., 2017). Segundo Faria et al. (2015), o esgotamento da fertilidade do solo em virtude da ausência de calagem e adubação, é considerado como principal causa da degradação de pastagens cultivadas.

A adubação orgânica é feita através da utilização de vários tipos de resíduos, tais como: esterco curtido, vermicomposto de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta (SILVA, 2013). Diferencia-seda adubação convencional por ser de liberação lenta, tendo, em contrapartida, uma ação mais prolongada, além de favorecer a formação e estruturação da microflora no solo. É a melhor forma de fornecer N na fase do plantio, principalmente, quando se utiliza o manejo convencional, pois as perdas são mínimas; além disso, estimula o desenvolvimento das raízes (SILVA et al., 2013).

Há 16 elementos essenciais para as plantas de pastagem e 17 elementos essenciais para o gado. Com exceção do carbono (C), do oxigênio (O) e do hidrogênio (H), que as

plantas obtêm da atmosfera, todos os outros elementos devem ser extraídos do solo pelas raízes da planta e translocados para as folhas (BOOM, 2002). A melhoria da qualidade nutritiva da pastagem reduz as necessidades de suplementação dos animais nos períodos de carência alimentar, evitando a sua eventual perda de condição corporal (COSENTINO et al., 2013). A identificação das deficiências nutricionais nas plantas forrageiras é importante para que medidas técnicas sejam adotadas no sentido de solucionar o problema (MARCHESIN et al., 2006).

Nas pastagens, o molibdênio (Mo) é necessário para a formação da enzima nitrogenase, que controla a fixação do N atmosférico pelas bactérias. O elemento é também essencial para a formação de uma outra enzima, a nitrato redutase, que controla o primeiro estágio na conversão de nitrogênio do nitrato em aminoácido da proteína (BOOM, 2002).

O boro (B) acentua a divisão celular, o metabolismo de carboidratos e da água, a translocação de açúcares, síntese proteica, tendo grande influência sobre a produção de sementes. Plantas deficientes nesse elemento apresentam menor desenvolvimento, cloroses nas folhas jovens e menor perfilhamento (MARCHESIN et al., 2006)

A tetania das pastagens ocorre frequentemente em vacas que pastam forragens bastante novas e está relacionada aos baixos níveis de magnésio (Mg) no sangue (GONZÁLEZ, 2000). Pastagens adubadas com fertilizantes ricos em N e potássio (K) são as mais perigosas. Isso porque o K e o N diminuem a concentração de cálcio (Ca) e Mg nas plantas. O K concorre com o Mg pelos mesmos sítios de absorção pela planta (TOKARNIA et al., 2000). Os sintomas no gado incluem hiperirritabilidade, contrações musculares involuntárias, sialorréia e ranger dos dentes, incoordenação, hiperestesia, tetania, espasmos musculares e convulsões (WITTWER, 2000).

2.4 USO DE BIOESTIMULANTES

Na atualidade os produtores têm buscado desenvolver uma agricultura menos dependente de produtos industrializados e que causem menores impactos ambientais, especialmente devido ao aumento nos preços dos agroquímicos e a preocupação com os efeitos lesivos ao meio ambiente. Com esse cenário, vem sendo progressivo o aumento da utilização de bioestimulantes nas etapas de produção (ASERI et al., 2008).

Segundo Costa (2010), um bioestimulante possui diferentes compostos de natureza química, tendo como os principais compostos os aminoácidos e hormônios, que por sua vez

estimulam vias metabólicas específicas dentro do metabolismo da planta. O uso de bioestimulante ajuda as plantas a se recuperarem melhor de estresses abióticos, como por exemplo o estresse hídrico, uma vez que atuam como incremento hormonal e nutricional. Quando aplicado no início de desenvolvimento da planta o bioestimulante pode atuar no desenvolvimento do seu sistema radicular, fazendo com que a planta consiga absorver maior quantidade de nutrientes do solo, podendo assim reduzir a quantidade de adubo a ser aplicada por área (OLIVEIRA et al., 2016).

No Brasil, algumas culturas já atingiram altos níveis tecnológicos, alcançando alta produtividade e já não estão condicionadas por limitações de ordem nutricional ou hídrica, o que elevou o emprego de bioestimulantes no país (CASTRO, 2006). Segundo Martins et al (2016), para a cultura do milho, o que tem incentivado produtores a utilizar bioestimulantes contendo reguladores vegetais, principalmente, é o efeito no aumento de produtividade e na redução do custo de produção.

Kleinschmitt (2018) observou que a produtividade de grãos de milho após a aplicação de bioestimulante é estatisticamente superior, em relação ao controle, expressando produtividade 18,4% superior, com ganho de 2.756,26 kg ha⁻¹. Na cultura da soja, Bertolin et al. (2010) observaram que o uso de bioestimulante aumentou o número de vagens por planta e produtividade de grãos em cerca de 37% em comparação com a testemunha, especialmente se a aplicação do bioestimulante for feita na fase reprodutiva da planta.

A definição industrial de bioestimulante foi inicialmente proposta em 2012 visando padronizar e classificar tais substâncias em função a matéria prima e dos benéficos gerados por sua aplicação (VANDENKOORNHUYSE et al., 2015; VAN OOSTEN et al., 2017). Durante um longo período, seus efeitos foram considerados duvidosos devido à incerteza quanto a sua composição química e à dificuldade em determinar quais componentes específicos estavam promovendo contribuições positivas às plantas (DU JARDIN, 2015).

Entre os produtos originados da natureza, as algas marinhas vêm sendo utilizadas desde muito tempo na agricultura tanto como fertilizantes bioestimulantes e/ou fitoprotetores (SANGHA et al., 2014). A utilização de extratos de algas na agricultura vem aumentando significativamente nas últimas décadas, sendo observado que consideráveis parcelas dos 15 milhões t métricas de algas marinhas colhidas anualmente, estão sendo empregadas como estimulantes (KHAN et al., 2009; CRAIGIE, 2011).

No Brasil, o uso do extrato de alga na agricultura é regulamentado pelo Decreto número 4.954 enquadrado como agente complexante em formulações de fertilizantes para

aplicação foliar e fertirrigação (NORRIE, 2008), na Instrução Normativa 46, de 6 de outubro de 2011, que tem a seguinte definição (BRASIL, 2011): “biofertilizantes são definidos como sendo produtos que contêm componentes ativos ou agentes biológicos, capazes de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, melhorando o desempenho do sistema de produção, sendo também isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos.”

Das várias espécies de algas, a *Ascophyllum nodosum*, pertencente à divisão Phaeophyta, é a mais difundida. É uma alga marrom encontrada nos mares árticos e nas costas rochosas do oceano Atlântico no Canadá e no norte da Europa (COLAPIETRA; ALEXANDER 2006), onde a temperatura da água não excede 27°C (KESER et al., 2005). Seu uso baseia-se no fato de ser eficiente na melhoria de processos fisiológicos fundamentais nos cultivos, tais como a atividade fotossintética, absorção de nutrientes, desenvolvimento radicular, possuindo atividade direta na proteção vegetal contra fitopatógenos ao promoverem a produção de moléculas bioativas capazes de induzir a resistência ao estresse e ao ataque de pragas nos vegetais (TALAMINI; STADNIK, 2004). Neste sentido a utilização de extratos de algas como bioestimulantes tem crescido, principalmente por ser alternativa ao uso de fertilizantes e por ser ecologicamente correta (KUMAR; SAHOO, 2011).

Segundo Ávila et al. (2010), o momento exato para aplicação do bioestimulante ainda não está definido, pois as condições que afetam sua ação podem mudar de ano para ano como as condições edafoclimáticas. Outras condições também influenciam como o material genético, classe de solo, sistema de cultivo, controle de pragas, nutrição das plantas, entre outros fatores.

De fato, múltiplos processos fisiológicos, bioquímicos e genéticos estão envolvidos nas respostas vegetais e os efeitos observados a partir das aplicações podem ser diretos ou indiretos. Entretanto, os mecanismos de ação do extrato de *Ascophyllum nodosum* ainda são pouco conhecidos e a sua elucidação é de extrema importância para a elaboração de estratégias que favoreçam o aumento da produtividade vegetal (RAYORATH et al., 2008; KHAN et al., 2009).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período entre julho a outubro de 2020 na Fazenda São Francisco de Assis no município de Abadiânia, Goiás, localizada nas coordenadas geográficas 16°00'34.2"S e 48°50'51.8"O. A altitude local é de 1.107 m e a classificação do clima na região é Aw, segundo a Köppen e Geiger, que significa, tropical, quente e úmido, com inverno frio e seco. A temperatura média da região é de 21.9 °C, com valor da pluviosidade média anual de 1.449 mm sendo que ocorre maior pluviosidade no verão que no inverno.

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições cada, totalizando 16 unidades experimentais. Os tratamentos analisados no cultivo da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça foram determinados de acordo com a utilização de diferentes doses de um bioestimulante líquido com extrato de alga marinha, Mg, B e Mo, de nome comercial dalgin® Mg. Os tratamentos consistiram em T0, T1, T2 e T3 sendo utilizada respectivamente 0%; 50%; 100% e 150% da dose recomendada pelo fabricante para diversas culturas, sendo esta de 2 L ha⁻¹ para cada 100 litros de calda.

As características químicas e físicas do solo da área experimental obtidas por análise de solo foram: Latossolo Vermelho, textura média, pH em água - 5,0; P e K - respectivamente, 3,0 e 43,0 mg dm³; alumínio - 0,0 cmol_c dm³; Ca + Mg - 3,1 cmol_c dm³; H + Al - 5,1 cmol_c dm³; CTC potencial - 8,3 cmol_c dm³ e saturação de bases - 38,6%. O solo foi corrigido com a calagem sendo aplicado 3,5 toneladas de calcário dolomítico por hectare e enriquecido com adubação fosfatada de superfosfato simples, equivalente a 500 kg ha⁻¹ e, 1.000 kg ha⁻¹ de esterco composto de galinha, de modo a garantir o correto crescimento das plantas ao longo do período experimental.

O consumo de água do capim-mombaça estimado por meio da evapotranspiração da cultura é de 2,81 mm por dia para solos de textura média (VENANCIO, 2019). De acordo com esse dado foi realizada a irrigação por aspersão da área experimental, sendo aplicado diariamente o volume de 4 litros de água por metro quadrado.

Cada repetição foi constituída por uma parcela de 3 m x 3 m (9 m²), totalizando uma área experimental de 144 m². Foi adotado um espaçamento de 0,5 m entre linhas de plantio, sendo plantadas, em cada parcela experimental, seis linhas da cultura. Foi adotado um espaçamento de 1,0 m entre cada bloco. Doze dias após a semeadura foi realizada a

pulverização foliar, com a ajuda de um pulverizador manual, nas parcelas, com o bioestimulante, de acordo com a dose de cada tratamento.

A partir da emergência das folhas, aos dez dias após a sementeira, foram realizadas medidas de altura do dossel forrageiro para acompanhar o desenvolvimento das plantas, com o auxílio de uma régua graduada em cm, antes e depois de cada corte efetuado, uma vez por semana. Aos 75 dias após a sementeira (DAS), com ajuda de tesouras, foi realizado o primeiro corte de uniformização com a altura de resíduo de dez cm do solo, na intenção de padronizar o tamanho do capim em todas as unidades experimentais, para assim averiguar a influência das doses do bioestimulante no próximo corte avaliativo, como apresentado na Figura 1. O segundo corte foi feito 15 dias após o primeiro.



FIGURA 1 – Corte do capim-mombaça (*Panicum maximum*) para uniformização aos 60 dias após a sementeira, Abadiânia, Goiás

Antes de cada corte foi medida a altura máxima da curvatura foliar da forrageira (distância desde a superfície do solo até a extremidade da folha mais expandida da planta), contou-se também o número de perfilhos, sendo considerada as quatro linhas centrais de cada parcela, excluindo-se as bordaduras. Após cada corte foi reaplicada as doses dos tratamentos nas parcelas.

Toda a parte aérea cortada foi pesada para se obter a massa fresca de forragem (MFF). Posteriormente uma amostra representativa desse material foi novamente pesada, acondicionada em sacos de papel devidamente identificados, de acordo com a figura 2, e

colocada em estufas para secagem durante 72 h a uma temperatura de 65° C. Após esse período o material foi novamente pesado e foi obtido o percentual de umidade (%U) e a massa seca da forragem (MSF) (g).

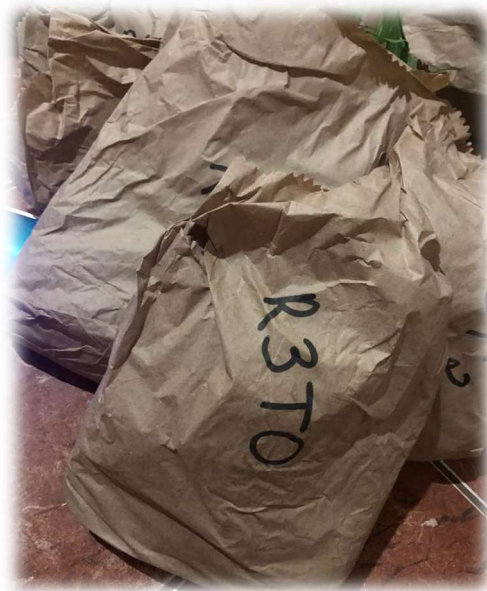


FIGURA 2 - Material acondicionado em sacos de papel para secagem em estufa, Abadiânia, Goiás

Os efeitos da dose e idade da planta na avaliação foram avaliados estatisticamente, através da análise de variância. Para as variáveis morfológicas aos 100 dias (terceira época) quando constatada significância as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Efetuou-se também a análise de regressão sendo testados os modelos linear e quadrático, selecionando o modelo com maior coeficiente de correlação. Para analisar os resultados foi utilizado o programa estatístico SISVAR, versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos no experimento são apresentados na Tabela 1. Com base nos resultados, pode-se constatar que houve variação de acordo com a idade da planta na avaliação.

TABELA 1- Resumo da ANOVA para massa fresca da forragem (MFF), massa seca da forragem (MSF) e altura de plantas (AP) em *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento com diferentes doses bioestimulante com avaliações em diferentes idades, em dias após a semeadura (DAS), Abadiânia, Goiás

Idade	MFF (g)	MSF (g)	AP (cm)
70 DAS	107,14 c	30,15 b	68,55 c
85 DAS	182,89 b	33,02 b	55,40 b
100 DAS	358,27 a	40,65 a	110,16 a
Valor de F	0,00*	0,026*	0,00*
DOSES			
0%	217,5 b	35,24 b	78,28
50%	200,64 b	27,18 b	75,46
100%	190,50 b	29,61 b	77,43
150%	255,71 a	46,39 a	80,98
Valor de F	0,160*	0,014*	0,236 ^{ns}
Interação (ExD)			
Valor de p	0,563 ^{ns}	0,803 ^{ns}	0,444 ^{ns}
C.V.(%)	17,33	20,43	7,69

*Significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns}Não significativo; pelo teste de Tukey.

Em relação à idade das plantas, houve influência sobre a matéria fresca, matéria seca e altura da planta, tendo um acréscimo progressivo ao longo dos três cortes, aos quais ocorreram 70, 85 e 100 dias após a semeadura (DAS). Tal fato pode ser explicado pela capacidade natural de rebrota da planta, além de um efeito residual ao longo das três aplicações do bioestimulante sobre a forrageira. Segundo Neves et al., (2019), para o capim mombaça maiores alturas podem ser esperadas nos ciclos de crescimento da planta, uma vez que esta já está estabelecida no solo, o que favorece a absorção de assimilados pelas raízes para a produção da parte aérea em menos tempo.

No primeiro corte, aos 70 DAS, as plantas estavam com massa fresca, massa seca e altura de planta correspondendo a 107,14, 30,15 g e 68,55 cm, respectivamente. No segundo corte, os valores de massa fresca e altura de planta tiveram um aumento significativo,

enquanto a massa seca se manteve estável. Ao final do ciclo, no terceiro e último corte, os valores chegaram a 358,27 g (MFF), 40,65 g (MSF) e 110,16 cm (AP), comprovando que a idade do plantel forrageiro influencia diretamente na velocidade de seu desenvolvimento.

Ao analisarmos as doses do bioestimulante aplicado, constatou-se que a dose de 150% exerceu efeitos estatisticamente superiores para os parâmetros de MFF e a MSF, em relação as outras dosagens testadas. Por outro lado, as doses do bioestimulante não afetaram o desenvolvimento em altura da planta.

A análise de variância para os dados de desenvolvimento das plantas aos 100 dias está apresentada na Tabela 2. Constata-se que houve influência do bioestimulante somente sobre o parâmetro de massa seca de parte aérea.

TABELA 2 - Quadrado médio da análise de variância das diferentes doses de bioestimulante aos 100 dias, para os parâmetros de massa fresca da parte aérea (MF), massa seca da parte aérea (MS), altura de planta (H) e número de perfilhos (PE), Abadiânia, Goiás

Causa da variação	GL	MF	MS	H	PE
Doses de bioestimulante	3	6905,26	120,88	25,91	20,23
Resíduos	9	1789,00	15,61	66,52	47,45
Total	12	-	-	-	-
Valor de F	-	3,86 ^{ns}	7,74*	0,39 ^{ns}	0,42 ^{ns}
Média Geral	-	358,27	40,65	110,16	20,37
CV (%)	-	11,81	9,72	7,40	33,81

*Significativo a 0,05 de probabilidade; ^{ns}Não significativo; pelo teste de Tukey.

Bioestimulantes promovem alterações nos processos vitais e estruturais, promovem o equilíbrio hormonal, principalmente estimulando o desenvolvimento do sistema radicular (CASTRO; VIEIRA, 2001; SILVA et al., 2008). Ferreira et al. (2007) constataram que os bioestimulantes podem não favorecer ou até mesmo diminuir a absorção de nutrientes pelas plantas. Segundo este autor, outros fatores influenciam na resposta pelas plantas, sendo considerados como os principais: a espécie e a composição das substâncias húmicas presentes nos produtos usados.

O efeito sobre a massa seca pode, de certa forma, confirmar que há algum efeito do bioestimulante no capim 'Mombaça'. São citados diversos efeitos de bioestimulantes em gramíneas como: estimulador da divisão celular, diferenciação e alongamento das células,

além de aumentar a absorção e a utilização de água e dos nutrientes pelas plantas devido ao aumento da superfície de contato (ECCO et al., 2019). Entretanto, alguns autores relatam que o uso de bioestimulantes atuam de forma distinta em algumas espécies, e cultivares dentro da mesma espécie, na indução de enraizamento (CARVALHO et al., 2013), pois há espécies que formam maior quantidade de raízes com aplicação crescente do produto, já outras, pouco respondem ou apresentam resultado adverso, como é o caso do trabalho de Hermes et al. (2015), onde não encontraram efeito significativo da aplicação do bioestimulante via semente na cultura da soja.

Em milho, Dourado Neto et al. (2014) testaram a aplicação de bioestimulante e constataram efeitos positivos, no aumento do diâmetro do colmo, do número de grãos por fileira e número de grãos por espiga, da planta, apesar de não ter influenciado no rendimento da cultura. Já Prada Neto et al. (2010), observaram efeitos positivos para a cultura em condições de sequeiro, devido ao estímulo ao maior enraizamento, o que pode ter reflexos na produtividade da cultura. Santos et al. (2013) encontraram aumentos crescentes para altura, diâmetro do caule, área foliar, massa seca das folhas, massa do caule e massa das raízes do milho em função do efeito de aplicação de produtos bioestimulantes em função do tempo. Tal efeito no sistema radicular foi observado no presente experimento.

Em contrapartida, Ferreira et al. (2007) testaram o tratamento de sementes de milho com bioestimulantes e constataram que as plantas que receberam este tipo de aplicação cresceram menos do que o tratamento controle. Tal fato pode estar associado com os efeitos sinérgicos de um conjunto complexo de produtos químicos citotóxicos que fazem parte da composição da maioria dos bioestimulantes encontrados no mercado, explicando assim a possível causa do retardamento do crescimento das raízes da forrageira quando submetida à doses maiores do que a recomendada pelo fabricante para a cultura. Leite et al., (2009) constataram que a eficiência agrônômica dos bioestimulantes é afetada de forma significativa pela dosagem, uma vez que quantidades excessivas podem provocar efeito tóxico à planta e baixo aproveitamento dos hormônios vegetais.

O B é um dos componentes do dalgin® Mg, e tem sido relatado como essencial para o crescimento das plantas, porém em altas concentrações é considerado tóxico (CAMACHO-CRISTÓBAL et al., 2008; WIMMER; EICHERT, 2013). No estudo de Liu et al. (2000), os efeitos de ácido bórico no crescimento radicular e na divisão celular de *Vicia faba* L. indicaram um efeito antiproliferativo nas concentrações 10^{-1} e 10^{-2} M.

Em outras culturas como a cana-de-açúcar (MIGUEL et al., 2009) e o sorgo (FERREIRA et al., 2019), foi constatado que o bioestimulante influencia no crescimento e o rendimento das plantas. Na cultura da soja BERTOLIN et al. (2010), constataram aumento na produtividade quando os bioestimulantes foram aplicados da maneira correta, possibilitando um aumento no sistema radicular na fase de estabelecimento da cultura após a germinação, aumento no número de vagens, aumento no tamanho dos grãos e propiciar maior resistência a estresses ambientais das plantas.

O número de perfilhos é um parâmetro indicativo do crescimento do capim mombaça (Neves et al., 2019). Essa característica é determinada ou controlada geneticamente, entretanto, geralmente, é influenciado por fatores do ambiente como temperatura, intensidade luminosa, fotoperíodo, solo e água (Pereira et al., 2011). Esses fatores podem explicar a não influência das doses do bioestimulante na forrageira sobre o perfilhamento, visto que, para essa variável, outros fatores possuem maior influência.

5. CONCLUSÃO

O uso do bioestimulante Dalgin® Mg no capim Mombaça proporcionou um incremento no crescimento radicular, quando submetido a doses normais.

Não houve influência no desenvolvimento da parte aérea, bem como na produção de massa fresca e seca da forrageira, sendo essas influenciadas apenas em função do tempo.

Doses elevadas, acima de dois litros do produto por 100 litros de calda por hectare, podem causar toxicidade à cultura, retardando o seu crescimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, C. A. B. DE; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; OLIVEIRA, R. A. DE; CUNHA, F. F. DA; FIGUEIREDO, J. L. A. Altura de capins e cobertura do solo sob adubação nitrogenada, irrigação e pastejo nas estações do ano; - DOI: 10.4025/actasciagron.v32i1.319. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 1, p. 21-27, 4 nov. 2009.
- ÁVILA, M. R., BARIZÃO, D. A. O., GOMES, E. P., FEDRI, G., & ALBRECHT, L. P. Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. **Scientia Agraria**, v. 11, n. 3, p. 221-230, 2010.
- BARIONI, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G.B; RAMOS, A. K. B.; VELOSO, R. F.; RODRIGUES, D.C.; VILELA, L. Planejamento e Gestão do uso de Recursos Forrageiros na Produção de Bovinos em Pastejo. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 20; 2003. Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 105 – 153.
- BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; JUNIOR, E. F.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO F. L. B. M Produção e qualidade de sementes de soja convencional e geneticamente modificada em relação à aplicação via sementes e foliar de produto bioestimulante. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.339-347, 2010.
- BONFIM-SILVA, E.M; MONTEIRO, F.A; SILVA,T. J. A. Aumento da produtividade de carne via adubação de pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.158, p.6, 2017.
- BOOM, Robin. **Solo saudável, pasto saudável, rebanho saudável: a abordagem equilibrada**. In: Anais da Conferência Virtual Global Sobre Produção Orgânica de Bovinos de Corte, Mato Grosso do Sul, BR. Mato Grosso do Sul. **2002**.
- BRASIL. **Instrução Normativa 46**, de 6 de outubro de 2011 Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=317445>> Acesso em 19 de novembro de 2020
- CAMACHO-CRISTÓBAL, J. J.; REXACH, J.; GONZÁLEZ-FONTES, A. Boron in plants: Deficiency and toxicity. **Journal of Integrative Plant Biology**, v. 50, n. 10, p. 1247–1255, 2008.
- CARVALHO, T.C.; SILVA, S.S.; SILVA, R.C. ; PANOBIANCO, M. e MÓGOR, A.F. Influência de bioestimulantes na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Phaseolus vulgaris* sob restrição hídrica. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p.199-205, 2013.
- CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 132 p
- CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba, 2006. 46p. (Série Produtor Rural n.32)
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. Balanço 2016 Perspectivas 2017. p. 203, Brasília, 2017.

COSENTINO, S. L.; GRESTA, F. E TESTA, G.; **Forage chain arrangement for sustainable livestock systems in Mediterranean area.** Grass and Forage Science, 69: 625-634. (2013).

COSTA, N.L. **Bioestimulante como Fator de Produtividade da Cana-deAçúcar.** Clic News, Roraima, p.15, 2010.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens:** processos, causas e estratégias de recuperação. 3. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de Pastagens:** Processos, causas e estratégias de recuperação. 4. Ed. Pará: Ed. do Autor, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens:** processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev.; atual. e ampl. Belém, PA, 2011.

DOS SANTOS, V. M.; DE MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; VARANDA, M. A. F.; & TAUBINGER, M. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de *Zea mays* L. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 12, n. 3, p. 307-318, 2013.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. A. P.; MARTIN, T. Ação de bioestimulante no desempenho agrônômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 371-379, 2014

ECCO, M.; MORAIS, W. G.; REUTER, R. J.; POTTKER, V. L.; LENHARDT, V. L.; & VANZELLA, T. Uso de diferentes tratamentos de bioestimulante vegetal na cultura da soja. **Revista Científica Rural**, v. 21, n. 2, p. 269-286, 2019.

FARIA, A. J. G.; FREITAS, G.A.; GEORGETTI, A.C.P.; FERREIRA JÚNIOR, J.M.; SILVA, M.C.A.; SILVA, R.R. **Efeitos da adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça cultivados sobre adubação fosfatada.** Journal of Bioenergy and Food Science, v.2, n.3, p.98-106, 2015

FERNANDES, J.C.; BUZETTI, S.; DUPAS, E.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; ANDREOTTI, M. 2015. Sources and rates of nitrogen fertilizer used in Mombasa guineagrass in the Brazilian Cerrado region. **African Journal of Agricultural Research**, Ebene, 10, 19, pp. 2076-2082.

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; PINHO, É. V. R. V.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e Fertilizante Associados ao Tratamento de Sementes de Milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 80-89. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000200011>

FERREIRA, L. A.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; QUEIROZ, D. L. Bioestimulante e fertilizante associados ao tratamento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 29, n. 2, p. 80-89, 2007.

FERREIRA, L. L.; SOUZA, B.; PEREIRA, A. I. A.; CURVÊLO, C.; FERNANDES, C.; DIAS, N.; & NASCIMENTO, E. Bioestimulante e nitrogênio de liberação gradual no desempenho do sorgo. **Nativa**, Sinop, v. 7, n. 4, p. 330-335, jul./ago. 2019.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J. A.; NASCIMENTO, J. L.; HEINEMAM, A. B.; FERREIRA, P. H.; MACEDO, R. Avaliação do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 83-89, 2005.

FREITAS, R. A. S. M. **Variáveis de acúmulo de massa seca e teor nutricional de *Urochloa híbrida* submetida à aplicação de bioestimulante**. Trabalho de Conclusão de Curso, Uberlândia, 2016.

GALINDO, F.S.; BUZETTI, S.; TEIXEIRA FILHO, M.C.M.; DUPAS, E.; LUDKIEWICZ, M.G.Z. 2017. Application of different nitrogen doses to increase nitrogen efficiency in Mombasa guinegrass (*Panicum maximum* cv. mombasa) at dry and rainy seasons. **Australian Journal of Crop Science**, 11, 12, pp. 1657-1664.

GONZÁLEZ F.H.; CERONI S.; **Bioquímica veterinária**. 2. Ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006. p. 138-139, cap 4.

HERMES, E.C.K.; NUNES, J.; NUNES, J.V.D. Influência do bioestimulante no enraizamento e produtividade da soja. **Revista Cultivando o Saber**, Ed. especial, p. 35-45, 2015

JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; do VALLE, C.B.; RESENDE, M.D.V.; CHIARI, L.; CANÇADO, L.M.; SIMIONI, C. Melhoramento genético de *Panicum maximum*. In: RESENDE, R.M.S.; VALLE, C.B.; JANK, L. (Ed.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008. p.55-87.

JANK, L.; SAVIDAN, Y.H.; SOUZA, M.T.C.; COSTA, J.C.G. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzida da África. I: Produção forrageira. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.433- 440, 1994.

JÚNIOR, M. R. R.; CANAVER, A. B.; RODRIGUES, A. B.; NETO, F. J. D.; & SPERS, R. C. **DESENVOLVIMENTO DE *Brachiaria brizantha* cv. Marandú SUBMETIDAS A DIFERENTES TIPOS DE ADUBAÇÃO (QUÍMICA E ORGÂNICA)**. Revista Unimar Ciências, v. 24, n. 1-2, 2017.

KHAN, W. et al. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. **Journal of Plant Growth Regulation**, v.28, p.386–399, 2009.

KHAN, W.; RAYIRATH, U.P.; SUBRAMANIAN, S.; JITHESH, M.N.; RAYORATH, P.; HODGES, D.M.; CRITCHLEY, A.T.; CRAIGIE, J.S.; NORRIE, J.; PRITHIVIRAJ, B. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. **Journal of Plant Growth Regulation**, New York, v. 28, p. 386-399, 2009.

KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ZIMMER, A. H.; SOARES, C. O.; & DE ALMEIDA, R. G. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do**

setor agropecuário brasileiro. Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE). (2019).

KLEINSCHMITT, E. Desenvolvimento e produtividade da cultura do milho (zea mays) em resposta à inoculação de azospirillum brasilense e ao uso de fertilizantes bioindutores. Curitiba SC, 2019. Disponível em: Acesso em: 15 fev. 2019

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, p.251-255, 2011.

LEITE, G. H. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; LIMA, G. P. P.; & DE ALMEIDA SILVA, M. Reguladores vegetais e atividade de invertases em cana-de-açúcar em meio de safra. **Ciência Rural**, 39(3), 718-725, (2009).

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. DE & ARAUJO, A.R. de (2014) - Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: Anais de Congresso, Ribeirão Preto, SP, Embrapa Gado de Corte. p. 158–181.

MARCHESIN, W.; OLIVEIRA, P. P. A.; ALVES, A. C.; LUZ, P. D. C.; HERLING, V.; ROCHA, C.; & DE OLIVEIRA, W. S. **Guia de identificação da sintomatologia nutricional em Brachiaria brizantha cv. Marandu.** In: Embrapa Pecuária Sudeste-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: **SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE2006, São Carlos, SP. Anais... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.**

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 110, p. 173-177, Jul. 2012.

MARTINS, A. G., RAMPIM, L., ROSSET, J. S., PRIOR, M., & COPPO, J. C. Aplicação de bioestimulante em sementes de milho cultivado em solos de diferentes texturas. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon PR, v.15, n. 4, p. 440-445, out./dez.; 2016.

MIGUEL, F. B.; SILVA, J. A. A.; BÁRBARO, I. M.; ESPERANCINI, M. S. T.; TICELLI, M.; COSTA, A. G. F. Viabilidade econômica na utilização de um regulador vegetal em cana-planta. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 53-59, 2009.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; CUNHA, R. C.; SOUZA, M. W. L.; LIMA, L. A. Uso de bioestimulante como agente amenizador do estresse salino na cultura do milho pipoca. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 47, n. 2, p. 307-315, 2016.

PARENTE, L.; FERREIRA, L. **Assessing the spatial and occupation dynamics of the Brazilian pasturelands based on the automated classification of MODIS Images from 2000 to 2016.** Remote Sens.; 10, 1-14. 2018.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G.S .; SANTOS, M.V.; CECON, P. R. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira Zootecnia** 40: 2681-2689. 2011.

PEZZOPANE, J.R.M.; SANTOS, P.M.; EVANGELISTA, S.R.M.; BOSI, C.; CAVALCANTE, A. C. RODRIGUES; BETTIOL, G.M. ; Cenários futuros das pastagens no Brasil. **Anais do IX simpósio sobre manejo estratégico da pastagem** , n. 1, 2019.

PRADA NETO, I. P.; ULLMANN, B.; PEREIRA, L. R.; SCUDELER, F.; VITAL, M.; FRANCO, G.; IOSSI, M.F. Efeitos de bioestimulantes, aplicados via semente, na cultura do milho (*Zea mays* L.). In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 28.; 2010. **Anais... Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo**. 2010. p. 1838- 1843.

RAYIRATH, P.; BENKEL, B.; HODGES, D.M.; ALLAN-WOJTAS,P.; MACKINNON, S.; CRITCHLEY, A.T.; PRITHIVIRAJ, B. Lipophilic components of the brown seaweed, *Ascophyllum nodosum*, enhance freezing tolerance in *Arabidopsis thaliana*. **Planta**, Heidelberg, v. 230,p. 135-147, 2009.

RIBEIRO, L.; ZAMBONINO-INFANTE, J. L.; CAHU, C.; & DINIS, M. T Development of digestive enzymes in larvae of *Solea senegalensis*, Kaup 1858. *Aquaculture*, 179(1-4), 465-473, 1999.

SANGHA, J. S.; KELLOWAY, S.; CRITCHLEY, A.T.; PRITHIVIRAJ, B. Seaweeds (Macroalgae) and 116 their extracts as contributors of plant productivity and quality: the current status of our understanding. 117 **Advances in botanical research - sea plants**, v.71, p.189-213, 2014. 118

SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA (SLABA), 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. 2017, 178p.

SOUZA JUNIOR, João Cardoso de. Suprimento de nitrato e amônio e a tolerância do capim tanzânia ao estresse por excesso de cobre. **Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo**. 2016.

TALAMINI, V.; STADNIK, M. J. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: 119 STADNIK, M. J.; TALAMINI, V. **Manejo ecológico de doenças de plantas**. Florianópolis: Universidade 120 Federal de Santa Catarina, cap. 3, 2004, p.45-62.

VALENTIM, J. F.; MOREIRA, P. **Vantagens e limitações dos capins Tanzânia-1 e Mombaça para a formação de pastagens no Acre**. Acre: EMBRAPA, 1994. p.1-3. (Comunidade Técnico. Nº 60)

VIEIRA, E. L. e CASTRO, P. R. C. (2001) Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor das plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 23, n. 2, p. 222-228.

NEVES, J. M.; ROCHA, F. D.; RUGGIERO, J. A.; DE OLIVEIRA, A. A.; REINKE, A. T.; & ARAUJO RODRIGUES, V. G. **Uso de bioestimulantes no capim mombaça: altura e perfilhamento**. in: 10ª Jice- Jornada de iniciação científica e extensão. 2019.

NORRIE, J. **Advances in the use of *Ascophyllum nodosum* seaplant extracts for crop production**. Laboratory and Field Research. Acadian Seaplants Ltd.; Dartmouth, Nova Scotia, Canadá. 2008.

SANTOS JUNIOR, J. D. G.; KANNO, T.; MACEDO, M.; CORREA, M.; & BERETTA, L. **Efeitos de doses nitrogênio e fósforo na produção de matéria seca e no crescimento de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002.

SIDDIQUI, M. A.; SAQUIB, Q.; AHAMED, M.; FARSHORI, N. N.; AHMAD, J.; WAHAB, R.; ... & PANT, A. B. Molybdenum nanoparticles-induced cytotoxicity, oxidative stress, G2/M arrest, and DNA damage in mouse skin fibroblast cells (L929). *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 125, 73-8, (2015).

SILVA, T. T. A.; VON PINHO, E. V. R.; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P. O.; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciência Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.

TOKARNIA C. H.; DÖBEREINER J. & PEIXOTO P.V. **Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos criados em regime de campo.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 20, n. 3, 2000.

VAN OOSTEN, M.J.; PEPE, O.; PASCALE, S.; SILLETTI, S.; MAGGIO, A. **The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants.** Chemical and Biological Technologies in Agriculture, v.4, n.1, p.5, 2017.

VANDENKOORNHUYSE, P.; QUAISER, A.; DUHAMEL, M.; LE VAN, A.; DUFRESNE, A. **The importance of the microbiome of the plant holobiont.** The New Phytologist, v.206, n.4, p.1196-1206, 2015.

VENANCIO, LUAN PERONI; DA CUNHA, FERNANDO FRANÇA; MANTOVANI, EVERARDO CHARTUNI. **simulação da demanda hídrica do *panicum maximum* cv. mombaça em função da textura do solo e precipitação pluvial em Linhares-es.** Pensar Acadêmico, v. 17, n. 1, p. 24-32, 2019

WITTEWER, F. **Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos.** In: GONZÁLEZ, F.H.D. et. al. Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.