

AVALIAÇÃO DE BIOESTIMULANTES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE QUIABEIRO

Fernando Henrique da Silva e Souza¹
Irlane Toledo Bastos²

bastostirlane@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências agrárias

RESUMO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*) é uma hortaliça da família das Malvaceas, rico em nutrientes e de baixo valor calórico. É um alimento muito popular na culinária brasileira. Para se produzir produtos de boa qualidade, é importante um manejo adequado e com tratamentos culturais eficientes. Cada vez mais, tecnologias vem sendo criadas para uma melhor performance nas culturas, os bioestimulantes vem sendo cada vez mais utilizados no mercado. O objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento de mudas de quiabo, cultivar Esmeralda, quando submetidas a quatro bioestimulantes: Potamol; Accelera; Sprint Alga e Biotrac. O trabalho foi realizado no município de Santa Margarida MG, em estufa localizada na empresa Agroconsultoria. As análises das características foram analisadas no laboratório de agronomia da Univértix Campus Matipó/MG. O experimento foi dividido em cinco tratamentos, sendo uma testemunha, e seis repetições, para todos os produtos utilizou-se a dosagens de 1 ml por litro de água. Os parâmetros utilizados para comparar os bioestimulantes foram: número de folhas, altura, comprimento da raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz. Observou-se que todos bioestimulantes proporcionaram melhor desenvolvimento da parte aérea das mudas e que apenas o Sprint Alga proporcionou melhor desenvolvimento de raiz.

PALAVRAS-CHAVES: Reguladores de crescimento, Adubação foliar, Agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O quiabeiro é uma planta olerícola que se originou da África, que pertencem à família das Malvaceas, vem do gênero *Abelmoschus* e espécie *Abelmoschus esculentus*

¹ Graduado em Engenharia Agrônoma pela Univértix – Centro Universitário.

² Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Coordenadora e professora da Univértix - Centro Universitário.

(GALATI, 2010; PAES., 2012). É altamente cultivada na África, Índia, Ásia, Estados Unidos, Turquia e Austrália (DUZYAMAN, 1997), sendo assim, encontrado nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil no qual as condições climáticas, exceto pluviosidade, refletem para a excelência do seu cultivo (OLIVEIRA *et al.*, 2007; GALATI, 2010).

De acordo com pesquisas realizadas no site da Receita INFOTECA (2010), o quiabo é um fruto que contém poucas calorias podendo ajudar na dieta e contém nutrientes muito importantes para a saúde humana: fibras, vitamina A, C, B6, cálcio, ferro, magnésio, fosforo, sódio e potássio. É um alimento muito popular na culinária brasileira como o famoso frango com quiabo do estado de Minas Gerais.

O quiabeiro é tipicamente cultivado em regiões tropicais por conta da rusticidade e especialmente a tolerância ao calor, além de não requisitar grande tecnologia para seu cultivo (PAES *et al.*, 2012; GALATI, 2010). É uma cultura de ciclo rápido, resistência a pragas e alto valor nutritivo (MOTA., 2000).

A cultura é exigente quando o assunto é água, fator propriamente associado à qualidade do mesmo. Devido a isso, é necessário um bom cultivo desses legumes, mesmo que na época de chuva, pelo fato de serem sensíveis (FILGUEIRA, 2005).

Sendo uma planta que pode chegar a até 3 metros ou mais de acordo com a variedade o quiabeiro vem ganhando espaço em muitas regiões e sua produtividade vem aumentando à medida que seu manejo vem sendo cada vez mais eficaz e com mais possibilidades. Sua produção no Brasil é de 20 a 40 toneladas por hectare Mathias., (2012).

Com o desenvolvimento da tecnologia na área agrícola, existem hoje vários produtos voltados ao desempenho das culturas. Em muitos casos isso se torna indispensável para obter resultados satisfatórios e lucrativos. Existem vários produtos no mercado voltados ao desempenho da planta em seu estágio de desenvolvimento inicial.

Entre eles, está o bioestimulante, que de acordo com a Brásquímica (2017), o mesmo é um produto classificado como regulador de desenvolvimento, com composição realizada com hormônios vegetais ou até mesmo sintéticos no crescimento da planta.

Além do mais, os hormônios dos bioestimulantes também contém em sua composição aminoácidos, fósforo, entre outras vitaminas que são de suma importância na plantação.

Por ser livre de defensivos agrícola, o bioestimulante auxilia em um crescimento mais evoluído de plantas, pois o produto atua em toda planta, trazendo benefícios e vigor para as demais.

De acordo com os outros autores, que foram citados em outros experimentos, os bioestimulantes são uma classe de desenvolvedores metabólicos, que não são consideravelmente fertilizantes, usados para maximizar constância das culturas a vários tipos de estresses e, contudo, patógenos, ao mesmo tempo, melhorando o desenvolvimento e o desempenho das plantas (JANNIN *et al.*, 2013).

Os bioestimulantes feitos a partir de extratos de algas possuem moléculas bioativas mais complexas que mostram funcionalidades múltiplas, de acordo com o método de extração e modo de aplicação (SHUKLA *et al.*, 2019).

Neste contexto o trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento das mudas do híbrido Esmeralda quando submetidas a quatro bioestimulantes disponíveis no mercado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A CULTURA DO QUIABO

O quiabo (*Abelmoschus esculentus*) é uma planta da família das malváceas, e tem um melhor desenvolvimento em regiões com climas quentes, não suportando temperaturas muito baixas. Para o cultivo do quiabo, temperaturas entre 22 e 25 °C se tornam ideais, sendo acima de 35 °C e abaixo de 18 °C é observado queda de flores e de frutos novos. Em regiões frias a melhor época para se plantar o quiabo, é de setembro a janeiro, já em regiões com clima ameno é aconselhado o plantio entre agosto e março, e em regiões de clima quente, é possível realizar o plantio em varias épocas do ano (CARVALHO, 2021).

Provavelmente o quiabo tenha se originado no continente africano, e teria sido introduzido no Brasil pelos escravos, onde se desenvolveu muito bem graças ao clima

tropical (GALATI, 2010; PAES., 2012).

O Brasil tem condições que se adequam de grande maioria das culturas que são comercializadas no país, incluindo então o quiabo, por ser uma planta consideravelmente bem adaptada em condições climáticas tropicais. (CAVALCANTE., (2010).

A planta tem um ciclo rápido e um custo de produção relativamente baixo o que favorece economicamente a sua produção, e coloca o quiabo como uma cultura muito comum na agricultura familiar. É uma planta que pode chegar a três metros de altura e com sistema radicular muito profundo podendo ter sua raiz pivotante ate 1,90 m de profundidade (VIEIRA, 2015).

A cultura do quiabeiro tem aproximadamente um ciclo de 70 a 80 dias e em condições ideais para seu cultivo podendo chegar a produzir de 15 a 20 mil quilos por hectare (ISLA, 2006). Devido ser uma espécie originária de regiões quentes, as baixas temperaturas retardam o processo de germinativo, prejudicando o crescimento, a floração e a frutificação (FILGUEIRA, 2008).

Existe várias cultivares de quiabos disponíveis, atualmente no Brasil a mais utilizada e cultivar Santa Cruz, que se adapta bem e tem boa produtividade e uma aceitação muito boa no mercado interno (SOUZA, 2012). A cultivar utilizada no experimento é o híbrido Esmeralda F1 com ciclo médio de 60 dias, coloração verde-clara (VIEIRA, 2015).

A Associação dos Produtores de Hortigranjeiros de Paraopeba, uma das regiões Central de Minas, está desenvolvendo um programa para aumentar o universo de consumidores do quiabo fabricado no município. De acordo com Ceasa- MG (2009).

PRODUÇÃO DE MUDAS DE QUIABO

Geralmente, o desenvolvimento do quiabeiro é realizada por semeadura direta, onde são utilizadas de 3 a 5 sementes/cova (FILGUEIRA, 2012), necessitando assim de 4 a 8 kg de sementes/ha. Este gasto excedente de sementes deve-se ao fato dessas

manifestarem dormência que normalmente auxilia para uma germinação mais desuniforme.

Filgueira (2012) também afirma que atualmente, diversos produtores vêm usando o método de produção de mudas em recipientes, por motivos de inúmeras vantagens, do mesmo, tais como: constância das plantas no campo, menor estrago de sementes, tratos culturais iniciais feitos de maneira mais eficaz, redução da necessidade de replantio, manejo das condições ambientais e assim posteriormente colheitas mais uniformes.

BIOESTIMULANTES FOLIARES

O aumento de produtividade nas culturas vem sendo cada vez mais importante para a sustentabilidade dos agricultores que necessitam aumentar a produção sem perder a qualidade e sem aumentar a área; sabendo dessa necessidade cada vez mais a eficiência e o custo-benefício de produtos voltados ao alto rendimento de várias culturas vêm sendo desenvolvidos e disponibilizado no mercado (PEREIRA, 2002).

Aspectos como cultivar e tratos culturais para o desenvolvimento da planta vem sendo necessários para auxiliar a produção de várias espécies, contudo, a falta de estudos com fertilizantes foliares para o desenvolvimento da cultura do quiabo fez com que esse estudo fosse desenvolvido com o intuito de mostrar os reais resultados entre diferentes tipos de produtos disponíveis no mercado.

Os bioestimulantes ajudam a evitar as pragas, mesmo sem agrotóxicos. Com substâncias naturais, o mesmo traz permissão para a proteção da colheita, sem que exponham a produtos nocivos ao seu desenvolvimento (BRASQUÍMICA, 2017).

O portal da Receita Federal, afirma também que os Bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas, e também organismos processados, que são aplicados às plantas, aumentando a eficiência nutricional das hortaliças (CODEVASF, 2021).

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em ambiente protegido localizado na empresa Agroconsultoria situada na cidade de Santa Margarida-MG.

A semeadura foi feita no dia 10 de setembro DE 2021 utilizando substrato classe F da marca vivatto indicado para hortaliças em geral, em vasos Holambra np - 475ml preto. Os vasos foram regados com água, com volume de 30 a 50 ml todos os dias.

Os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente em bancada suspensa seguindo o delineamento inteiramente casualizado com seis repetições.

T₁ - Testemunha

T₂ - Potamol Plus

T₃ - Sprintalga

T₄ - Biotrac

T₅ - Accelera

Os produtos utilizados são distintos, tendo em sua composição formulações diferentes, mas todos com a mesmo intuito de auxiliar no desenvolvimento da planta.

Sabendo disso, é importante ressaltar que as dosagens dos produtos foram administradas diante a bula do produto e a recomendação de profissionais na área.

O Potamol, um fertilizante a base de Molibdenio 14% e K₂O 12%, indicado para as primeiras etapas das culturas, com intuito de potencializar o seu desenvolvimento inicial e ao longo do ciclo (FERREIRA., 2019).

O Sprint Alga, fertilizante a base de N solúvel em água 12,7%, carbono orgânico 19,05% e Molibdenio 2,29 %. Tem em sua composição Água, torta de soja, hidróxido de sódio líquido, ureia, nitrato de amônio, ácido cítrico, extratos de alga marinha, molibdênio de sódio (BIOLCHIM, 2019).

Biotrac também um fertilizante foliar voltado para uma melhor nutrição das plantas e desenvolvimento das culturas, contem Nitrogenio 5,6%, K₂O 2,3%, B 1,1% e Zn 1,1% (YARAVITA., 2021)

E o fertilizante Accelera, que tem em sua composição: Água, acetato de zinco,

ácido clorídrico, composto natural, poliol ureia e extrato de algas, Nitrogenio 5% e zinco 8,5% (MULTIPRIME, 2021).

No dia quatorze de outubro (34 dias após a semeadura) foram feitas as aplicações dos tratamentos, as mudas estavam no seu segundo par de folhas. Todos os produtos foram aplicados com a dosagem de 1 ml a cada litro de água, seguindo orientação da bula. Para aplicação utilizou-se borrifador com capacidade de 30 ml. Cada muda recebeu quatro borrifadas, aproximadamente 2,5 ml da mistura água/produto por muda.

O delineamento utilizado foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado) com seis repetições.

No dia vinte e nove de outubro as mudas foram levadas para faculdade Univértix para análise em laboratório. As características avaliadas foram: número de folhas, altura, comprimento da raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz.

A altura das mudas foi obtida com régua medindo do coleto da muda até a maior a extremidade da folha mais alta

Após a medida da altura as mudas foram umedecidas e retiradas do pote virando-o de cabeça para baixo e batendo no fundo para que se soltasse e logo em seguida tirando o substrato com a mão sem danificar a raiz, e após isso a parte da raiz da muda foi imersa em um balde cheio de água onde se conseguiu facilmente liberar o restante do substrato. Logo após esse procedimento, foi retirado o excesso de umidade da raiz e todas as mudas foram colocadas na bancada. O comprimento da raiz também foi medido com régua graduada utilizando a escala em centímetros, posicionada no coleto da muda até o último fio de raiz.

Após esse procedimento as mudas foram cortadas na região do coleto para que fossem pesadas em balança semi-analítica para garantir a precisão dos resultados.

De posse dos dados realizou-se a análise de variância de todas as características e, quando necessário, fez-se a comparação das médias pelo teste Scott Knott. Todas as análises foram realizadas considerando nível de significância de 5%. Os gráficos e as

barras de erros foram elaborados no Excel, enquanto que a ANOVA e os testes de médias foram realizados por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2006). As características obtidas por contagem foram transformadas, visando estabilizar a variância e eliminar a não normalidade (VIEIRA, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 1 a aplicação dos bioestimulantes visando avaliar o desenvolvimento das mudas de quiabo proporcionou significância dos quadrados médios para as características altura e comprimento de raiz. Para as características número de folhas, massa fresca da parte aérea e massa fresca da raiz não houve diferença significativa entre os tratamentos. Pela observação dos coeficientes de variação verifica-se que o experimento apresentou alta precisão para as características, exceto para massa fresca de raiz que apresentou precisão média.

Tabela 1- Resumo da análise de variância para as características altura (ALT), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFA) e massa fresca de raiz (MFR) avaliadas em quiabo (*Abelmoschus esculentus*) visando avaliar diferentes bioestimulantes na produção de mudas

Fonte: Elaborado pelos autores

	QUADRADOS MÉDIOS			
	ALT	CR	MFA	MFR
Tratamentos	8,85*	49,72*	2,60 ^{ns}	1,14 ^{ns}
Resíduos	2,97	7,21	2,69	4,13
Média	27,12	26,33	12,78	5,33
C.V.%	6,35	10,20	12,85	38,11

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

A quantidade de folhas não sofreu interferência de nenhum produto, em todos

os casos as mudas apresentaram o mesmo número de folhas (6). Os gráficos abaixo representam melhor os resultados de cada parâmetro.

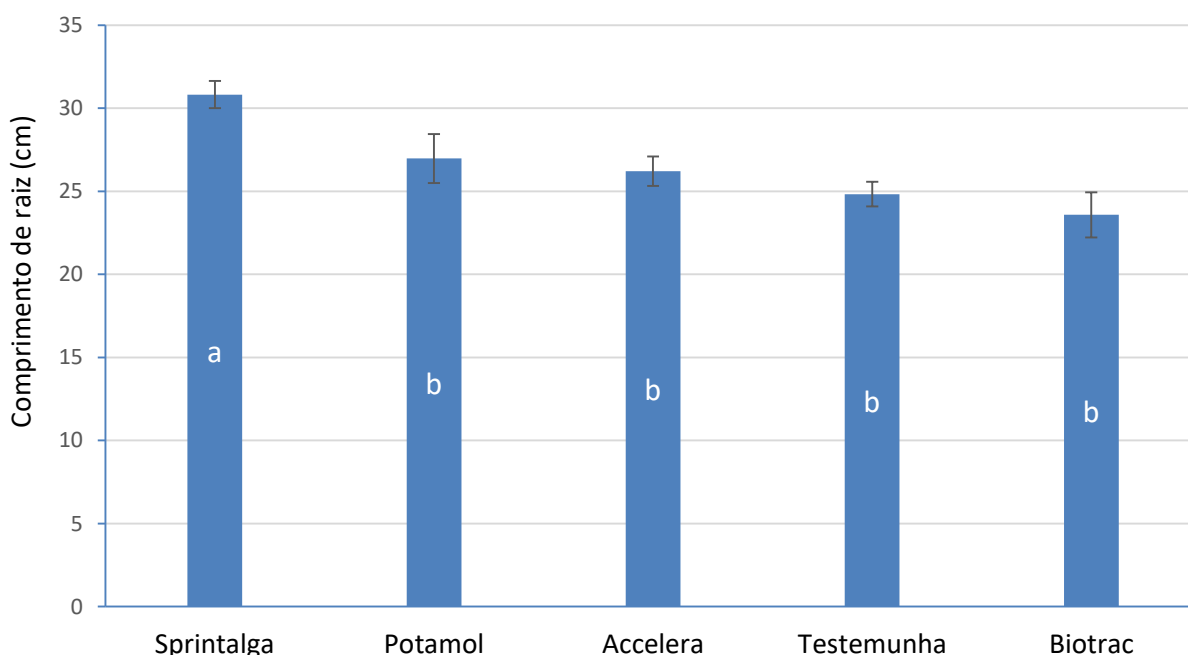


Figura 1 – Estimativas do comprimento de raiz das mudas de quiabo (Híbrido Esmeralda) quando submetidas a diferentes bioestimulantes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O teste comparativo de médias revelou que o tratamento Sprintalga proporcionou o maior crescimento de raiz nas mudas do híbrido Esmeralda. Os demais tratamentos foram estatisticamente semelhantes no desenvolvimento das raízes não diferindo da testemunha (Figura 1).

Para a característica altura das mudas o teste comparativo de médias revelou que todos os bioestimulantes contribuíram para o crescimento das mudas do híbrido Esmeralda. Na ausência de bioestimulantes as mudas tiveram altura média de 25 cm, com a utilização de bioestimulantes a altura média das mudas foi de aproximadamente 27,6 cm. Os bioestimulantes avaliados foram estatisticamente iguais quanto ao

incremento na altura das muda do quiabo.

Em baixas aplicações, os bioestimulantes à base de algas já apresentam em inúmeras análises seu potencial em incentivar o crescimento das plantas, ampliar o número de frutos e raízes, aprimorando a tolerância das plantas à salinidade, à seca e ao calor (BATTACHARYYA et al., 2015).

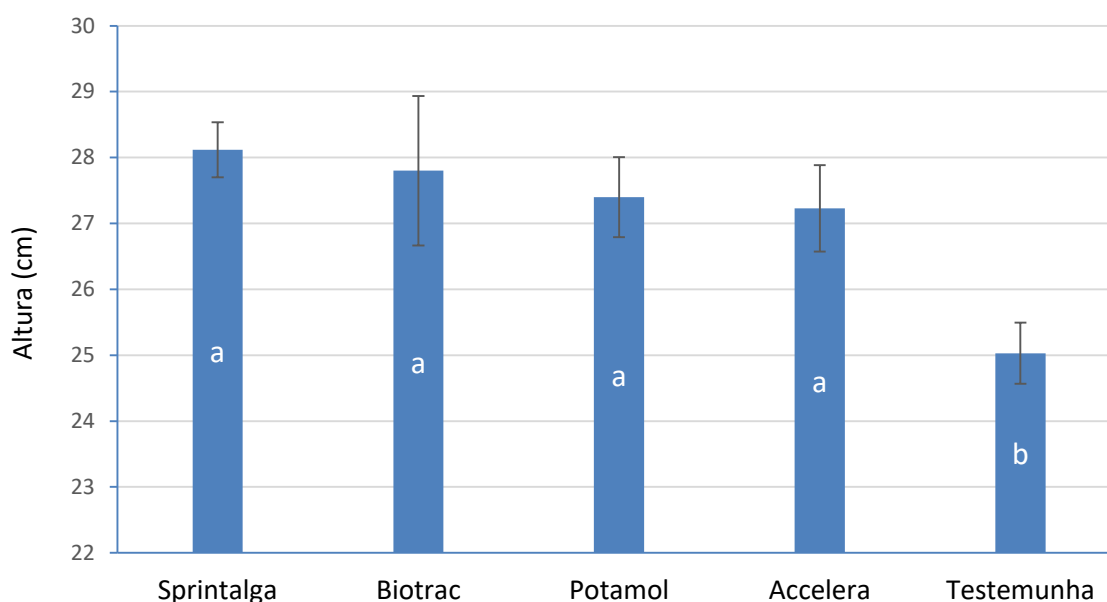


Figura 2 – Estimativas das alturas das mudas (cm) de quiabo (Híbrido Esmeralda) com 39 dias quando submetidas a diferentes bioestimulantes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Pesquisas realizadas por outros autores afirmam que os extratos de algas contém moléculas oligossacarídicas que são facilmente reconhecidas pelas células das plantas que estabelecem melhores a sua altura, desenvolvimento e resistência a patógenos (FRANCESCHINI,2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados revelam que os bioestimulantes proporcionaram maior crescimento

das mudas do quiabeiro Esmeralda. Entretanto, não houve efeito de bioestimulantes, no número de folhas, na massa fresca da parte aérea e da raiz.

O bioestimulante Sprint alga foi o único dos bioestimulantes testados que proporcionou crescimento de raiz.

Recomenda-se novas experimentos com a cultura do quiabo, mesmo que houve resultados bons, pois visa verificar a eficiência dos bioestimulantes visto que não há muitos artigos nos quais falam sobre o assunto, explicando as vantagens, desvantagens, etc.

REFERÊNCIAS

Agricultura.mg.gov.br. **SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/ci-soja/story/905-produtores-de-quiabo-querem-diversificar-mercado>> Acesso em 13 de nov de 2021.

BRÁQUÍMICA. **BIOESTIMULANTE: O QUE É E QUAIS OS BENEFÍCIOS**. 2017. Disponível em: <<https://www.brasquimica.ind.br/blog/bioestimulante-o-que-e-e-quais-os-beneficios>> Acesso em 23 nov. 2021.

CODEVASF. **Bioestimulantes na agricultura**. 2021. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/projetos-publicos-de-irrigacao/boletim-informativo-dos-projetos-da-codevasf/24-a-edicao/bioestimulantes-na-agricultura>> Acesso em: 23 nov. 2021.

CAVALCANTE, L.F. et. al **Teores foliares de macronutrientes em quiabeiro cultivado sob diferentes fontes e níveis de matéria orgânica**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.31, n.

CARVALHO, Sergio; SILVEIRA, Georgeton. **CULTURA DO QUIABO**. [S. l.], 18 dez. 2008. Disponível em: <<http://atividaderural.com.br/artigos/4eaab0f5bb5e0.pdf>> Acesso em: 15 out. 2021.

FILGUEIRA, F. A. R. (2008) **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, 3ª ed. Viçosa: UFV. 421 .

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de Análise de Variância**, Versão 5.8 Build 9.2. 2006. Patente: Programa de Computador. Número do registro: 82845985-1, data de

registro: 28/04/2006, título: "**Sisvar - Sistema de Análise de Variância**, Versão 5.8 Build 9.2" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

GALATI, V. C. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em quiabeiro** 'Santa Cruz 47'. Dissertação. Universidade Estadual Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal, 2010, 26 f.

ISLA. Informativo da Isla Sementes: **Todo o sabor do quiabo**. Ed. 36. São Paulo: 01/2006.

JANNIN, L. et al. Brassica napus Growth is Promoted by Ascophyllum nodosum (L.) 46 Le Jol. Seaweed Extract: Microarray Analysis and Physiological Characterization of N, C, and S Metabolisms. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 32, n. 1, p. 31– 52, 2013.

OLIVEIRA R. D. L.; SILVA M. B.; AGUIAR N. D. C; BÉRGAMO F. L. K; COSTA A. S. V.; PREZOTTI L. **Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais**. Horticultura Brasileira, v. 25, p.88-93, 2007.

MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; CECON, P. R.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P.C.; FIRME, L. P.; MIZOBUTSI, G.P. **Conservação e qualidade pós-colheita de quiabo sob diferentes temperaturas e formas de armazenamento**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 28, n.1, p.12-18, 2010.

MINAMI, K. (Ed.) **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128p

PAES, H. M. F.; ESTEVES, B. S.; SOUSA, E. F. **Determinação da demanda hídrica do quiabeiro em Campos dos Goytacazes**, RJ. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.43, n. 2, p. 256-261, 2012.

PEREIRA, Hamilton S; MELLO, Simone C. **Aplicações de fertilizantes foliares na nutrição e na produção do pimentão e do tomateiro** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/fmqtfhgHkv3TYLkPZdVv5Cw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 11 nov. 2021.

SHUKLA, P. S. et al. Ascophyllum nodosum-based biostimulants: Sustainable applications in agriculture for the stimulation of plant growth, stress tolerance, and disease management. **Frontiers in Plant Science**, v. 10, n. May, p. 1–22, 2019.

TAVARES. Lana. **50 HORTALIÇAS: COMO COMPRAR, CONSERVAR E CONSUMIR**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 10/06/2010. 209 p. v. 1. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/854775>> Acesso em: 11 nov. 2021.

VIEIRA, Débora de Faria **QUIABO: aprenda cultivar e eliminar a baba: Fonte de vitaminas, a hortaliça pode ser plantada em hortas caseiras e incrementar pratos típicos brasileiros.** Globo.com, 10 maio 2012. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI301547-18291,00-QUIABO+APRENDA+CULTIVAR+E+ELIMINAR+A+BABA.html>> Acesso em: 11 nov. 2021.

MULTIPRIME. **MULTIPRIME ACCELERA**, 2021. Disponível em: <https://www.multiprime.com.br/produtos/linha-fisiologicos/accelera>. Acesso em: 10 out. 2021.

UBYFOL. **Catálogo de produtos UBYFOL: Hortaliças**, 2021. Disponível em: <https://ubyfol.com/sites/default/files/CATALOGO-DIGITAL-UBYFOL.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

YARA BRASIL. **YaraVita BIOTRAC**, 2021. Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br/nutricao-de-plantas/produtos/yaravita/yaravita-biotrac/>. Acesso em: 20 out. 2021.

BIOLCHIM. **SPRINTALGA TS**, 2021. Disponível em: <http://biolchim.com.br/biolchim/portfolio-view/sprintalga-ts/>. Acesso em: 10 out. 2021.