

Curso de:

AGRONOMIA

Trabalho de Conclusão de Curso:

REGULADOR DE CRESCIMENTO NO FEIJÃO-CAUPI EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA NA LAGOA DA CONFUSÃO-TO

Autor:

LUIZ FELIPE SOARES CEOLIN

Orientador:

DRA. ELIANE REGINA ARCHANGELO

Palmas - TO
2021

LUIZ FELIPE SOARES CEOLIN

REGULADOR DE CRESCIMENTO NO FEIJÃO-CAUPI EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA NA LAGOA DA CONFUSÃO-TO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de graduação (Agronomia) do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Agronomia.
Orientadora: Profª. Dra. Eliane Regina Archangelo

PALMAS-TO

2021

UniCatólica

Centro Universitário Católica do Tocantins

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

Ao sete dia do mês de dezembro de 2021, no Centro Universitário Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrarias e Ambientais às 15h:00 realizou-se a Defesa de Trabalho de TCC do aluno **LUIZ FELIPE SOARES CEOLIN**, do Curso de Agronomia, intitulada: **REGULADOR DE CRESCIMENTO NO FEIJÃO-CAUPI EM CONDIÇÕES DE VÁRZEA NA LAGOA DA CONFUSÃO-TO**, realizada sob a orientação da Professora orientadora **DRA. ELIANE REGINA ARCHANGELO** e tendo como banca avaliadora, os professores relacionados abaixo.

Pelo trabalho, tendo sido considerado (a) aprovado. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata o (a) professor (a) orientador (a) e os demais componentes da banca examinadora.

Dra. Eliane Regina Archangelo
Professora Orientadora

Dr. Gentil Cavalheiro Adorian
Professor Avaliador

Dr. Evandro Reina
Professor Avaliador

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, pois sem ele eu não teria capacidade. Aos meus pais que são minha inspiração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me dar capacidade para realizar meus sonhos me mantendo firme nesse trajeto.
Agradeço a minha orientadora Eliane por todo auxílio na elaboração do trabalho.
Agradeço aos professores bancas por aceitarem e disponibilizarem seu tempo.
Agradeço aos professores por toda contribuição com os ensinamentos.
Agradeço aos meus pais, Maria da Conceição e Vicente, por me apoiarem nesse caminho que escolhi.
Agradeço a minha namorada Fernanda por ter me acompanhado por todo esse trajeto da minha vida.
Agradeço a todos os parentes e aos amigos que contribuíram para a minha formação e conclusão desse projeto.

RESUMO

O alto índice de acamamento na cultura do feijão-caupi de safrinha nas condições várzeas da Lagoa da Confusão - TO, é um grande impasse para a alta produtividade e rendimento da cultura, sendo considerada uma cultura de grande valor econômico agregado, devido a sua alta necessidade de consumo pela população, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do regulador de crescimento do grupo químico etileno no crescimento excessivo da cultura do feijão-caupi nas condições de várzeas na Lagoa da Confusão – TO. O experimento foi conduzido no município da Lagoa da Confusão – TO, fazenda Rio Verde em um delineamento experimental O delineamento inteiramente casualizado utilizando DIC, contendo 5 tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha (dose zero) e quatro concentrações de Etrhel® em ml/ha (200; 300; 400; 500) para cultivar BRS Guariba. Cada tratamento foi -composto por uma área de 0,5 ha totalizando uma área experimental de 2,5 hectares. A avaliação do experimento foi feita 5 dias após a aplicação do Ethrel® eteflon, sendo avaliada a altura de planta, espaçamento do entre nó e a produtividade no final do cultivo, a avaliação dos tratamentos foram realizadas de 4 em 4 dias utilizando uma fita métrica e ao final do ciclo uma colheitadeira para avaliar a produtividade. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. O regulador de crescimento do grupo químico etileno no crescimento da cultura do feijão-caupi em condições de várzeas na Lagoa da Confusão – TO com o uso de Ethrel® atuou positivamente no retardamento do crescimento do feijão, após 13 dias da aplicação. A produtividade do feijão-caupi regrediu com a aumento das doses do regulador de crescimento. A melhor produtividade do feijão-caupi foi constatada na ausência do regulador de crescimento.

Palavras-chaves: Bioestimulate; Produtividade; *Vigna unguiculata*

SÚMARIO

1 INTRODUÇÃO **6**

2 REFERENCIAL TEÓRICO **8**

2.1 AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E O FEIJÃO 8

2.2 ORIGEM DO FEIJÃO-CAUPI 8

2.2.1 **Segmentos de mercado do feijão-caupi** **9**

2.2.2 Características da espécie **10**

2.2.3 Características da cultivar BRS Guariba **11**

2.2.4 Fatores que influenciam a cultura 11

2.3 SOLOS DE VÁRZEAS 12

2.4 REGULADORES DE CRESCIMENTO 12

2.4.1 Etileno e Ethrel 13

3 METODOLOGIA **15**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO **18**

5 CONCLUSÃO **21**

REFERÊNCIAS **22**

1 INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) foi descrito por Wander (2007) que nos últimos 20 anos vem passando por grandes intensificações e modificações, se destacando cada vez mais devido o seu aumento produtivo e uso estratégico para diversas regiões (TORRES et al., 2015).

Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o feijão-caupi é considerado uma das fontes alimentares principais e constitui um dos pratos principais para as classes de menor poder aquisitivo (SANTOS et al., 2014). Entretanto, os autores Freire Filho et al., (2017) destacaram em seu trabalho que o uso do feijão-caupi também encontra-se sendo utilizado nas regiões centro-oeste por médios e grandes produtores, com o uso de tecnologias inovadoras.

A espécie do feijoeiro é uma leguminosa que exige muito em condições, tanto climática quanto de solo, para atingir um bom desenvolvimento e uma produção razoável de grãos, necessita-se de uma boa disponibilidade de nutrientes e uso de tecnologias (CEPF, 2000).

Diante da necessidade de produtos que buscam altas produtividades, existe no mercado o regulador vegetal, onde os autores Castro e Vieira (2001) descrevem que o regulador vegetal ou biorregulador é um composto orgânico, de função considerada não nutricional, porém, quando aplicados exogenamente na planta possuem ações similares aos grupos de hormônios vegetais que auxiliam no desenvolvimento das culturas.

O feijão em boas condições de umidade e fertilidade acaba vegetando excessivamente, tendo um porte elevado e, contudo, acamando e perdendo produtividade nas lavouras irrigadas de Lagoa da Confusão - TO por isso é ressaltado o uso de reguladores de crescimento para que possa se corrigir esse impedimento.

O alto índice de acamamento na cultura do feijão-caupi de safrinha nas condições várzeas de Lagoa da Confusão - TO, é um grande impasse para a alta produtividade e rendimento da cultura. Além disso, afeta o lucro das propriedades e da região nesse período do ano.

O uso do regulador de crescimento etileno tem como vantagem realizar diversos fatores como germinação uniforme, *stand* de plantas uniforme e desenvolvimento uniforme como alternativa de lucratividade na produtividade.

Cato (2006) descreve que o produto químico etileno incrementa o crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimula a divisão celular, e realiza o alongamento das células, favorecendo também absorção e utilização dos nutrientes.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do regulador de crescimento do grupo químico etileno no crescimento da cultura do feijão-caupi em condições de várzeas na Lagoa da Confusão – TO.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E O FEIJÃO

O agronegócio compreende-se como a soma das operações e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações, do armazenamento, do processamento e da distribuição dos produtos agrícolas. É uma atividade de destaque para o desenvolvimento brasileiro e atualmente é o maior negócio da economia brasileira. Este gera um alto número de empregos e devido a isso reflete diretamente na renda (MORAES, 2019).

O produto interno bruto do agronegócio brasileiro, no segundo mês de 2020 registrou alta de 1,2% segundo cálculos do Cepea (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), realizados em parceria com a CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil). Com isso, a elevação no acumulado do ano é de 2,42% (CEPEA, 2020).

Sob essa ótica, o Brasil ocupa o primeiro lugar na produção de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) no ranking mundial, em seguida vem a Índia e depois a China. De acordo com o Balanço de Oferta e Demanda da Conab, na safra 2017/2018, o Brasil consumiu cerca de 3,6 milhões de toneladas de feijão e produziu 3,8 milhões de toneladas. O consumo alimentar médio de feijão per capita é 14,94 kg/hab/ano (SEAB, 2018). Os estados do Paraná, Minas Gerais e Bahia são os três principais produtores desse cereal e corresponde a cerca de 50% da produção nacional (CEASA,2021).

Tratando-se do feijão-caupi as estatísticas são outras. Segundo a Seab (2018), “A produção mundial média de feijão-caupi no período de 2012 a 2016 é 7 milhões de toneladas, colocando a África Ocidental como maior área mundial produtora deste tipo de feijão.” Os cinco principais países produtores de feijões secos e que juntos respondem em média por 53% da produção são: Mianmar (18%), India (15%), Brasil (11%), EUA (5%), México (4%), Tanzânia (4%), e China (4%). O continente asiático representado por Mianmar e Índia respondem por 33% do feijão total mundial. O Brasil é o terceiro maior produtor com 11% do total mundial, e engloba os feijões preto, cores e caupi (SEAB, 2018).

2.2 CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI

As leguminosas pertencem a um grupo bem diversificado e é cultivado há mais de 10 mil anos, dessa forma, faz parte da história das civilizações. O feijão era uma das bases da alimentação primitiva dos povos, maias, incas e astecas (SEAB, 2018).

Historicamente houve uma grande dificuldade de classificar o gênero e a espécie do feijão-caupi. Devido a isso, primeiramente classificou-se como pertencente do gênero Phaseolus e Dolichos e apenas em 1894 foi classificado com atual gênero Vigna. Também houve uma gama de classificações referentes a espécie. O feijão-caupi é uma planta dicotiledônea, pertence a ordem Fabales,família Fabaceae, gênero Vigna e espécie *Vigna unguiculata* (FREIRE FILHO, 2011).

O feijão é uma cultura original da África e foi inserida no Brasil pelos colonizadores portugueses no estado da Bahia no século XVI. Além disso, não se sabe ao certo quais espécies eram cultivadas, mas há fortes evidências que o feijão-caupi já era cultivado em meados dos anos 1560, uma vez que o comércio com o oeste africano era muito intenso (FREIRE FILHO, 2011).

Sob essa perspectiva, a cultura foi disseminada da Bahia para o restante do país e data-se que em 1700 foi disseminada para toda a região Nordeste. Aliado a isso, o feijão-caupi possui uma variedade de nomes populares como feijão-de-corda, feijão-da-colônia, feijão-de-estrada e feijão-miúdo. Na cultura nortista, é uma importante fonte de alimentação (FREIRE FILHO et al., 2008).

A espécie é considerada, dentre as leguminosas cultivadas, uma das mais rústicas e nutritivas, além de possuir uma ampla variabilidade genética e elevado valor nutricional. O feijão-caupi é composto por todos os aminoácidos essenciais e carboidratos digestíveis, é um alimento rico em vitaminas e sais minerais, destacando-se o potássio (FREIRE FILHO, 2011).

2.2.1 Segmentos de mercado do feijão-caupi

O feijão-caupi tem três segmentos de mercado estabelecidos, são eles: grãos secos, feijão verde e sementes. Freire Filho (2016) citou em seu trabalho que o mercado de grãos secos na região Norte e Nordeste o feijão comum e caupi competem o mercado, porém, sempre que o feijão-caupi a quedas de ofertas o feijão-comum faz a substituição no mercado.

O processo de produção e comercialização do feijão-verde acontece em torno dos centros urbanos. Apesar de ser um segmento de grande importância, ainda há poucas informações sobre o mesmo. Este mercado predomina a agricultura familiar, pois o sistema de

produção exige trabalho manual na colheita e na debulha. Além disso, a comercialização dos grãos verdes e das vargens a granel ocorre em feiras livres e os grãos verdes embalados são comercializados em mercados (FREIRE FILHO, 2011).

Segundo Freire Filho (2011): "É importante mencionar que esse mercado está crescendo e também avançando em termos de organização, já havendo produtores de sementes de feijão-caupi nas três regiões mencionadas e associações de produtores de sementes em vários estados."

O principal destino da produção de feijão-caupi é para o consumo in natura de grãos secos ou verdes. O rendimento de massa verde e de massa seca permite utilizá-lo para várias finalidades como forragem verde, feno, ensilagem, pastagem e farinha para alimentação animal, além disso, pode ser utilizado em rotação de culturas e no uso como adubação verde para recuperação da fertilidade dos solos (OLIVEIRA, 2010).

O cultivo desse está concentrado na região nordeste, norte e centro-oeste. A região norte é a segunda maior região produtora e consumidora de feijão-caupi no Brasil, mas apresenta baixa produtividade de grãos, devido a fatores como o baixo uso de tecnologia pelo pequeno produtor, uso de cultivares pouco adaptadas, manejo inadequado da cultura e incidência de pragas e doenças (CAVALCANTE et al., 2017).

2.2.2 Características da espécie

O feijão-caupi é uma cultura que se desenvolve bem em áreas tropicais e possui boa produtividade em climas localizados entre as latitudes 20 N° e 20 S°. A temperatura média anual ideal varia em torno de 20 a 30°C. Além disso, as altas temperaturas prejudicam a floração e as baixas temperaturas aumentam o ciclo da planta, pois prolongam as fases do desenvolvimento. Temperaturas abaixo de 20°C podem paralisar o desenvolvimento das plantas e se for um longo período de baixas temperaturas, pode ocorrer a produção demasiada de ramos e consequente redução do rendimento (FREIRE FILHO, 1988).

O cultivo do feijão-caupi depende do regime de chuvas e da regularidade na distribuição de chuvas, principalmente nas fases mais críticas, ou seja, floração e enchimento de vagens. Também apresenta riscos de acordo com a época de semeadura e do tipo de solo. O feijão-caupi pode ser cultivado em quase todos os tipos de solos, vale ressaltar os Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho Amarelos, Argissolos e Neossolos (OLIVEIRA, 2010).

É uma cultura com grande adaptabilidade e uma destas é uma certa tolerância a solos ácidos, com pH em média de 5,5. Junto a isso, a cultura responde de forma positiva a solos com

adubação adequada, mas também é capaz de se adaptar a solos com baixa fertilidade. Também apresenta simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico (BANDEIRA, 2016).

A espécie é resistente a estresses hídricos e possui um ciclo de produção relativamente curto, variando de 55 a 90 dias. Além disso, é uma cultura que se adapta a diversas condições edafoclimáticas, pode ser cultivado em sistema de consórcio ou de forma isolada e pode se realizar três safras anuais (FREIRE FILHO, 2011).

2.2.3 Características da cultivar BRS Guariba

A cultura escolhida foi a BRS Guariba. Esta apresenta hábito de crescimento indeterminado, possui ramos relativamente curtos e apresenta resistência ao acamamento, o que a torna apta a colheita mecânica. Aliado a isso, a BRS Guariba é recomendada para cultivo de sequeiro, mas pode ser cultivado em áreas com irrigação. Nesta última, apresenta melhor produção devido a não sofrer estresse hídrico. O ciclo varia de 65 a 80 dias e é resistente ao mosaico dourado, mosaico transmitido por pulgão, tolerante a seca a altas temperaturas. A colheita deve ser feita imediatamente após a secagem das vagens para que seja obtida uma boa qualidade de grão, pois o valor comercial e nutritivo do feijão deprecia-se rapidamente após a colheita, perdendo sua qualidade após dois meses de estocagem (EMBRAPA, 2004).

2.2.4 Fatores que influenciam a cultura

A procura por cultivares com porte mais compacto e ereto tem sido maior desde o início do século XXI (ANDRADE JUNIOR et al., 2010). A cultura despertou a atenção de agricultores com lavouras totalmente mecanizadas. No estado do Tocantins, a cultura tem grande importância social e econômica e ocorre principalmente em regiões de várzeas tropicais. Estima-se que a cultura ocupa 3.700 hectares e tem uma produção anual de 2.200 toneladas (CONAB, 2019).

A rentabilidade da cultura varia de acordo com a sazonalidade, clima, preço de fertilizantes, herbicidas, mão de obra, combustível, frete e outros fatores agronômicos e o preço depende do mercado interno. Atualmente, mostra-se a tendência de crescimento do mercado, uma vez que a pandemia de Covid-19 colaborou com o cenário de estocagem de alimentos e busca por alternativas de produtos da base alimentar mais baratos.

2.3 SOLOS DE VÁRZEAS

De acordo com Benatti (2016) geograficamente, pode-se dizer que a várzea está circunscrita pela terra firme – ou seja, é o terreno que alaga temporariamente. Segundo Lopes (2013), O Estado do Tocantins possui área total de 27.842.070 ha, dos quais 13.900 hectares (49%) têm potencial agrícola. Da área total, 1.434.000 ha-1 são formados por várzeas tropicais com características para a irrigação por subirrigação.

As características de solos de várzeas são solos aluviais e/ou hidromórficos, geralmente planos e ricos em matéria orgânica, facilmente irrigáveis por gravidade, na maioria dos casos, e inundados temporariamente ou não (margens de córregos, rios, vales úmidos), mas, apresentam muitas vezes, umidade excessiva e necessita drenagem adequada (LEITE et al., 2019).

As áreas de várzeas possuem características físicas limitantes ou maior susceptibilidade a degradação, áreas estas que são denominadas desta forma por constituir-se de terrenos baixos e mais ou menos planos, se encontram junto às margens de rios e lagos (SEABRA et al., 2017).

Os solos de várzeas, normalmente, apresentam teores elevados de silte e são, frequentemente, eutróficos, com elevados valores de saturação por bases e capacidade de troca de cátions, especialmente Ca2+ e Mg2+ (LIMA et al., 2006; GUIMARÃES et al., 2013). São considerados solos heterogêneos, com desenvolvimento iniciado a partir das composições granulométricas (MOREIRA et al., 2005).

Do ponto de vista pedológico, os solos de várzeas apresentam pouco ou nenhum desenvolvimento do perfil e estão representados pelas ordens dos Neossolos Flúvicos, Gleissolos, Organossolos e Vertissolos, podendo ser eutróficos ou distróficos dependendo de sua localização topográfica, e da qualidade das águas e dos sedimentos que os inundam (VITÓRIA et al., 1989; EMBRAPA, 1999).

Rodrigues e Oliveira (1996) descrevem que as várzeas na Amazônia têm consideravelmente mais de 25 milhões de hectares de terras irrigáveis, apresentando ricas biodiversidades. Porém se tem poucas informações disponíveis sobre características dos solos de várzeas.

2.4 REGULADORES DE CRESCIMENTO

A descoberta de reguladores de crescimento vegetal impulsionou avanços na fisiologia vegetal e possibilitou o surgimento da cultura de células e tecidos isolados in vitro. Esta foi uma

importante ferramenta para o desenvolvimento da agricultura (MELO, 2002). De acordo com Melo (2002), reguladores de crescimento são “substâncias naturais (produzidas por fungos, por exemplo) ou artificiais, que possuem efeito no crescimento e desenvolvimento das plantas.”

Aliado a isso, os reguladores de crescimento possuem a função de retardar, inibir ou acelerar o crescimento vegetativo, florescimento, frutificação, maturação, senescência, dormência, enraizamento e engalhamento das plantas. Além disso, reduzem a altura e o comprimento dos ramos, facilitam o manejo, os tratos culturais e a colheita.

Os reguladores vegetais são substâncias sintéticas que quando aplicadas, possuem ações similares às dos grupos de reguladores vegetais que são produzidos pelas próprias plantas. São eles a citocininas, giberelinas, auxina, ABA e etileno (ABRANTES et al., 2011). De acordo com Abrantes et al. (2011), estas substâncias são eficientes, quando aplicadas em baixas doses, o que favorece o desempenho dos processos vitais da planta, permite a obtenção de melhores colheitas e garante rendimentos satisfatórios em condições ambientais adversas.

Alguns autores observaram resultados favoráveis ao aumento da produtividade da cultura de feijão. O bioestimulante pode ser utilizado no tratamento de sementes, no sulco de semeadura ou em pulverizações foliares. Dessa forma, obtiveram-se resultados positivos em várias culturas, como feijão (ABRANTES et al., 2011).

2.4.1 Etileno

Os efeitos do etileno foram percebidos nos vegetais no século 19. Fisiologistas não reconheciam o etileno como um hormônio de plantas, pois acreditavam que os efeitos do etileno eram devidos a auxinas. Com a introdução da cromatografia de gás nas pesquisas a importância do etileno ganhou novo status (USP, 2016).

Aliado a isso, a translocação não exige atividade metabólica para transporte e é feito por difusão a partir do local de síntese. Os efeitos incluem senescência, inibição do alongamento celular, promove a germinação, resposta do vegetal a ferimento e/ou invasão de patógenos, mudanças fisiológicas, indução da abscisão folhas, flores e frutos (USP, 2016).

O etileno era um hormônio vegetal gasoso, mas o seu uso na agricultura era muito limitado por isso. Esse problema foi solucionado, em 1967, quando a Amchem lançou no mercado o CEPA (ácido 2-cloro-etil-fosfônico), que também é conhecido como Ethrel® ou Etephon. Essa substância é precursora de etileno, estável em meio ácido e quando absorvida

pela planta, ela se decompõe dentro da célula, liberando etileno já próximo do seu sítio de ação, potencializando a resposta fisiológica (RENA, 2001).

Um regulador de crescimento muito utilizado nas lavouras e responsável por efeitos fisiológicos que melhoram o manejo agronômico em diversos cultivos é o Ethrel® (2-chloroethylphosphonic acid - ETEFOM), que é um regulador de crescimento pertence ao grupo etileno, cuja função principal é uniformizar e acelerar a maturação, além de incrementar as produtividades das culturas, favorecendo assim a translocação de aminoácidos das folhas para o grão (SILVA, 2006)

3 MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no município de Lagoa da Confusão – TO na propriedade Faz. Rio verde, no primeiro semestre do ano de 2021. Localizada na latitude: 10°32´39.89´´S longitude: 49°43´49.01´´O Elevação de 181 metros a nível do mar.

A análise química e granulométrica do solo foi coletada numa camada de 0-20 cm do solo com o uso de uma broca, apresentou-se um ph em $CaCl^2$ de 4,76; CTC de 9,56 $Cmolc/cm^3$; M.O de 40,63 g/dm^3; condutividade elétrica de 155,9 (ys/cm); Os macronutrientes catiônicos são: cálcio de 2,24 $Cmolc/dm^3$ (baixo); Magnésio de 0,90$Cmolc/dm^3$ (médio); Potássio de 0,42 $Cmolc/dm^3$ (médio); sódio de 0,06 $Cmolc/dm^3$

Os macronutrientes aniônicos: Fósforo mehlich 1 de 13,60 mg/dm^3 (alto); fósforo mehlich 3 de 7,75 mg/dm^3 (médio); enxofre de 3,43 mg/dm^3

Os micronutrientes são: boro de 0,24 mg/dm^3 (baixo); cobre de 0,55 mg/dm^3 (baixo); ferro de 201,58 mg/dm^3 (alto); manganês de 4,44mg/dm^3 (baixo); zinco de 1,95 mg/dm^3 (médio). Sendo a V% saturação de bases; 37,86; AL% DE 0,15; H% de 59,3. Solo de tipo arenso barrento com 66% de areia, 9% de silte, 25% de argila.

O regulador de crescimento utilizado foi a marca comercial Ethrel Eteflon®. O delineamento experimental adotado foi o DIC (Delineamento inteiramente casualizado). Os tratamentos foram constituídos de uma testemunha (dose zero) e quatro concentrações de Etrhel® em ml/ha; (200; 300; 400; 500).

As sementes do feijão-caupi para instalação do experimento foi o cultivar BRS Guariba que foram tratadas com o inseticida Fipronil® na dosagem de 200ml para 100 kg de semente, complexo de nutrientes, compostos por cobre, molibidenio e zinco, CMZ Infinity® na dosagem de 100 ml para 100 kg, e um enraizador, composto por extratos de alga, booster na dosagem de 100 ml para 100 kg e 2 doses de 100 ml de inoculante *Rhizobium tropici SEMIA 4088* Concentração: Mínimo de 1x10*9 UFC/mL para 100 kg de semente. Foi feito o teste de germinação para as sementes, que resultou em 72%.

A semeadura foi realizada na 3° parcela do talhão D1, sobre o plantio direto, sem revolvimento do solo, após a queimada da palhada do arroz, sendo passado o rolo compactador após a semeadura do feijão-caupi. Para a semeadura foi utilizada uma plantadeira da Jonh Deere JD 1113 a vácuo, no dia 06/05/2021 com espaçamento entre linhas de 50 cm, com uma

população de plantas de 320 mil plantas/ha sendo 16 plantas/metro linear, a adubação realizada foi com o adubo formulado 4-20-20 na dosagem de 75 kg/ha.

A aplicação do regulador de crescimento se deu no estágio R1 da cultura do feijão-caupi BRS Guariba, cada tratamento foi composto por uma área de 0,5 ha ou 5000m^2 totalizando uma área experimental de 2,5 hectares.

Todas as aplicações foram realizadas por meio de um pulverizador 4630 JD da John Deere, numa vazão de 70 litros de água/há. Na calda de pulverização foram adicionados óleo adjuvante Iharol Gold® na dosagem de 100 ml/ha e anti-deriva supa complete na dosagem de 40 ml/ha.

Após a emergência das plântulas, foi realizado o controle do arroz indesejável com o uso de Cletodim® na dosagem de 650 ml/ha, após 4 dias foi realizado o latifolicida Lactofen para o controle de folhas largas na dosagem de 300 ml/há. Logo após foi realizado o uso de um aminoácido para revigorar o feijão que estava com a fitotoxidade do Lactofen®, sendo utilizado o produto Active® na dosagem de 1 litro/ha, sendo assim, em sequência a efetuação do experimento com a utilização de Ethrel®.

Aos 30 dias após a emergência, no surgimento das primeiras flores foi realizado uma aplicação de supa boro 15% na dosagem de 150 ml/há, após 7 dias foi repetida a mesma aplicação

A irrigação utilizada no experimento foi por sub-irrigação, sendo bombeada a água do rio água verde até os canais da propriedade, enchendo os canais e logo após os canais entre as parcelas. Sendo posta a irrigação no momento da pré-floração e no enchimento de grãos do feijoeiro.

Aos 65 dias após a semeadura do feijão-caupi, as plantas estavam entrando na senescência, foi realizado a aplicação de 5 litros de glifosato com 400 ml de óleo adjuvante Iharol gold®, e o uso de redutor de ph. Após 3 dias foram realizadas a aplicação de 2 litros de Diquat para desfolhamento da cultura, sendo assim, após foi realizado a colheita do mesmo.

Para a avaliação do experimento, foram realizados 5 dias após a aplicação do Ethrel® Eteflon®, estando no estádio V4 sendo avaliada: As alturas das plantas por meio de uma trena e quantificado os números de entrenós. A avaliação de produtividade foi realizada no final do ciclo da cultura o correu aos 75 dias após semeadura, utilizando uma colhedeira. A avalição da altura de plantas foi realizada após a aplicação do Etrhel®, que ocorreu quando a planta estava com 20 dias após emergência, sendo avaliada de 4 a 4 dias sendo realizada 3 vezes (A1 = 1º medição de altura, A2 = 2º medição de altura, A3 = 3º medição) e foi avaliado também o

entrenós (N1 = 1º medição da inserção do 1º nó), sendo quantificada a quantidade de entrenós de cada tratamentos (03 plantas), obtendo uma média.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, e os dados que apresentaram diferença estatística será analisado pelo teste de regressão, por meio do programa SISVAR - *A computer statistical analysis system*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças estatísticas para as características avaliadas na cultura do feijão-caupi: altura de plantas (cm) na 3º fase de desenvolvimento da cultura e inserção do 1º entrenó (Tabela 1).

O uso de reguladores de crescimento vem cada vez mais sendo utilizados na agricultura como forma de contribuição para o aumento significativo da produção de grãos em diversas culturas, como já citado pelos autores Ferreira et al., (2007) na cultura do milho, Bertolin et al., (2010) na cultura da soja e Oliveira et al., (2013) na cultura do feijão.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis analisadas. A1 = 1º medição de altura, A2 = 2º medição de altura, A3 = 3º medição de altura, N1 = 1º medição da inserção do 1º entrenó submetidos aos tratamentos com Ethrel.

FV	GL	A1	A2	A3	N 1	Produtividade
Tratamento	4	44,85	369,16	371,06*	0,56	9372,26*
Repetição	2	3,61	176,86	129,86	2,01	11,4
Erro	8	58,84	93,11	62,36	1,89	418,81
CV%		13,29	12,81	9,74	13,4	1,23

GL= grau de liberdade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01), * significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< p <0,05) e ns não significativo (p >= 0,05), respectivamente, pelo teste F.

A análise de variância apresentou que houve diferença estatística para a terceira medição de altura do feijão-caupi, onde o tratamento com ausência de Ethrel® apresentou ter melhores resultados, nas demais avaliações não foram observadas diferenças estatísticas entre si para épocas de avaliação. O mesmo se repetiu para a produtividade, sendo observado maiores valores na dose de 0 mL/ha (Tabela 2) seguidos pelas dosagens 300, 500, 200 e 400 ml/ha.

Tabela 2: Médias de altura de plantas nas três épocas avaliadas (A1, A2, A3), inserção do 1º entrenó e produtividade (kg/há) de feijão-caupi em função as doses de Ethrel ®

Ethrel ®	A1	A2	A3*	N1	Produtividade*
ml ha^{1}		cm			Kg ha^{-1}
0	63,66	94,33	100 a	11	2117,0 a
200	55,16	75,33	78,66 b	10	1990,3 c
300	56,50	71,66	69,66 b	10	2075,0 b
400	54,00	66,33	80,66 b	10	2002,6 b
500	59,33	70,00	73,33 b	10	2001,0 b
CV (%)	13,29	12,81	9,74	13,4	1,23

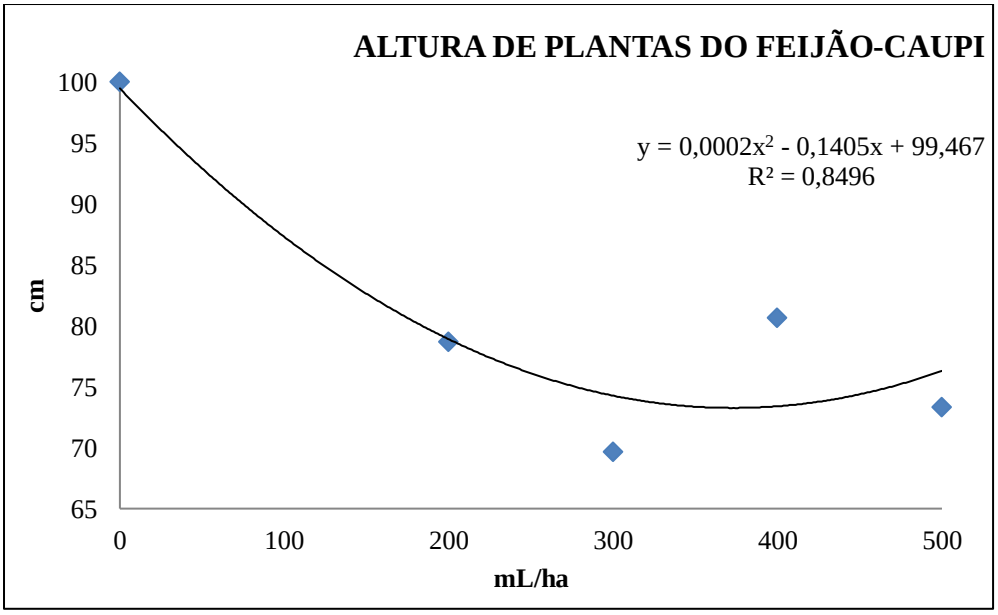
*significativo a 5% de probabilidade.

Almeida *et al.* (2014) concluíram que a produtividade do feijoeiro não é influenciada positivamente pelo uso de reguladores vegetais em aplicação foliar. Resultado estes que corroboram com os obtidos, porém em contrapartida, estudos realizados por Perin *et al.*, (2016) apresentaram resultados divergentes, onde a aplicação de regulador de crescimento em feijão-comum proporcionou aumento na produtividade, indicando que os tratamentos realizados com reguladores de crescimento não interferem negativamente nos grãos.

Os reguladores quando são aplicados no período antecedente ao florescimento, esses induzem ao crescimento vegetativo, às vezes, superior ao necessário para altas produtividades (SANTOS *et al.*, 2014).

Na Figura 1 observa-se para a terceira avaliação realidade para a altura de plantas que ocorreu aos 13 dias após emergência que a altura no feijão teve uma diferença de 26,67 cm da menor dose (0 mL/ha) para a maior dose (500 mL/ha) de Ethrel ®. A produtividade diferiu de 116 kg ha^{-1} entre a menor (0 mL/ha) e a maior dose (500 mL/ha), sendo essa diferença ainda mais expressiva na dose de 200 mL/ha com 127,4 mL/ha, totalizando uma perda de 6,01% de produtividade no feijão (Figura 1).

Figure 1: Análise de regressão modelo quadrático da altura de plantas (cm) na terceira medição em relação as doses de regulador de crescimento Etrel.

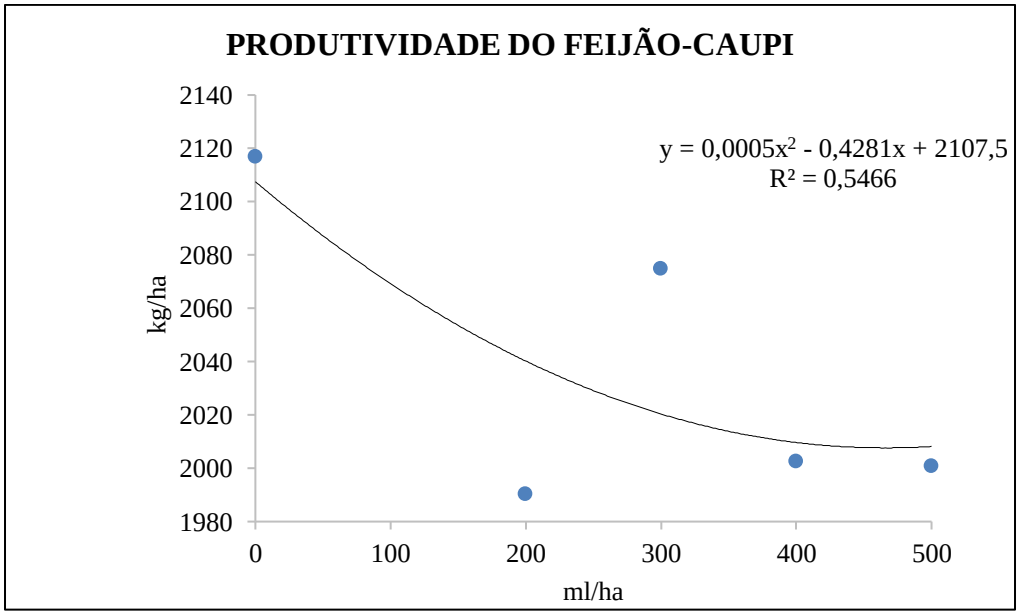


Na terceira avaliação da altura de plantas de feijão-caupi (cm) e a produtividade (kg ha^{-1}) apresentaram, através do modelo quadrático de regressão, um declínio com o aumento da

dose de Ethrel®, sendo eles diretamente proporcionais. Isso pode acontecer devido à inferência no desenvolvimento vegetativo do feijão, pois ao regular o crescimento apical, do feijão-caupi, diminui também a área foliar prejudicando o acúmulo de foto assimilados pela planta, consequentemente afetando a produtividade.

Em estudos realizados por Lana et al., (2009) quando se aplicado os reguladores de crescimento vegetal na cultura de feijoeiro em dosagem de 250 mL/ha obteve resultados positivos para o aumento da produtividade em relação a testemunha que não havia aplicação do produto, resultado esse que difere dos obtidos neste estudo, uma vez que é observado a regressão da produtividade quando se aumenta a dosagem do produto (Figura 2).

Figure 2: Análise de regressão modelo quadrático da produtividade (kg/ha) da cultura do feijão-caupi em relação as doses de regulador de crescimento Ethrel.



Harb (1992) possui resultados, onde obteve maiores produtividades pela promoção de maior crescimento e aumento de número de folhas com aplicação no tratamento de sementes com fitormônios na cultura do feijão.

Porém, os autores Ferreira et al., (2013) e Almeida et al., (2014) concluíram em seus trabalhos que o uso de reguladores vegetais tanto em tratamento de sementes quanto submetidos aplicações foliar não apresentam influencia na produtividade de feijão.

5. CONCLUSÃO

O regulador de crescimento do grupo químico etileno no crescimento da cultura do feijão-caupi em condições de várzeas na Lagoa da Confusão – TO com o uso de Ethrel® atuou positivamente no retardamento do crescimento do feijão, após 13 dias da aplicação.

A produtividade do feijão-caupi regrediu com a aumento das doses do regulador de crescimento. A melhor produtividade do feijão-caupi foi constatada na ausência do regulador de crescimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Q.; SORATTO, R. P.; BROETTO, F.; CATANEO, A. C. Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. Semina: **Ciências Agrárias**, v.35, p.77-88, 2014. Disponível em: http://dx.doi.org. Acesso em: 23 out 2021.

ALLEONI, F.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate® no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (Phaseolus vulgaris). **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v.6, 2000. p.23-35.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A. dos.; SOBRINHOS, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. da S.; ROCHA, M. de M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da.; RIBEIRO, V. Q.; **Atividades Econômicas Cultivos Feijão Caupi Cultivares e produção de Sementes**. 2010 Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 24 maio 2021.

BANDEIRA, H. F. da S. **Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência na mandioca e feijão-caupi**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

BENATTI, J. H. Várzea e as populações tradicionais: a tentativa de implementar políticas públicas em uma região ecologicamente instável. In: ALVES, F. A função socioambiental do patrimônio da União na Amazônia. Brasilia: **IPEA**, cap. 1, p. 17-29. 2016.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; FURLANI JUNIOR, E.; COLOMBO, A.S.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Revista Bragantia,** v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

CAVALCANTE, R. R.; SOUSA, T. I. L. de; COSTA, P. F.; NASCIMENTO, I. R. do; SILVA, K. J. D. e. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi no Estado de Tocantins. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 11, n. 6, p. 49-55, dez. 2017. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 17 mai 2021

CASTRO, P. R. C; VIEIRA, E. L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. **[S. l.]:** Guaíba: Agropecuária, 2001.

CATO, S. C. 2006. **Ação de bioestimulante nas culturas do amendoinzeiro, sorgo e trigo e interações hormonais entre auxinas, citocininas e giberelinas**. (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2006.

CEASA (Recife). **A importância do feijão na agricultura brasileira**. Disponível em: https://www.ceasape.org.br. Acesso em: 29 maio 2021.

CEPEA (São Paulo). **PIB DO AGRONEGÓCIO CRESCE NOVAMENTE EM FEVEREIRO, ACUMULANDO ALTA DE 2,42% NO ANO**. 2020. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br. Acesso em: 17 maio 2021.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária**. 7. ed. Distrito Federal: Conab, 2019. 100 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br. Acesso em: 04 maio 2021.

COMISSÃO ESTADUAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, **CEPF.** Feijão: recomendações técnicas para cultivo de feijão no Rio Grande do Sul. Santa Maria: Pallotti, 80 p. 2000.

EMBRAPA. **Feijão-caupi BRS Guariba**. 2004. Disponível em: https://www.embrapa.br .. Acesso em: 17 maio 2021.

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

FERREIRA, M. M. R.; ARF, O.; GITTIL, D. C.; FERREIRA, L. H. Z.; SILVA, J. C. Reguladores vegetais e nitrogênio em cobertura em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto. **Revista Agrarian**, v.6, p.268- 280. 2013.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. de M.; RIBEIRO, V. Q.; SITTOLIN, I. M. Avanços e perspectivas para a cultura do feijão-caupi. In: ALBUQUERQUE. A. C. S.; SILVA, A. G. (Org.). Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e práticas. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2008, v.1, p. 235-250

FREIRE FILHO, F. **Feijão-Caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 80 p. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 04 maio 2021.

FREIRE FILHO, Francisco Rodrigues. **ORIGEM, EVOLUCAO E DOMESTICACAO DO CAUPI**. Teresina: Embrapa, 1988. 21 p. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 15 mai 2021.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RODRIGUES, J. E. L. F.; VIEIRA, P. F. de M. J. **A cultura: Aspectos socioeconômicos**. In: VALE, J. C. do; BERTINI, C. e BORÉM, A. (Eds.) – Feijão-caupi do plantio à colheita. Viçosa, MG; UFV, cap. 1, p. 9-34. 2017.

GUIMARÃES, S. T.; LIMA, H. N.; TEIXEIRA, W. G.; NEVES JUNIOR, A. F.; SILVA, F. W. R.; MACEDO, R. S.; SOUZA, K. W. Caracterização e classificação de GLEISSOLOS da várzea do rio Solimões (Manacapuru e Iranduba), Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 2, p. 317-326, 2013.

HARB, E. Z. Effect of soaking seeds in some growth regulators and micronutrients on growth, somo chemical constituints and yield of faba beans and cotom plants. Bulletin of **Faculty of Agriculture, Obermarchtal,** v. 3, n. 1, p. 429-452. 1992.

LEITE, O. C.; FILHO, G. C. M.; SANTANA, W. D.; NASCIMENTO, I. R.; Solos de várzea tropical submetidos ao cultivo de melancia e melão no estado do Tocantins. **Applied Research & Agrotechnology**, Guarapuava- -PR, v.12, n.2, p.121-129, Mai-Ago., 2019. DOI: 10.5935/PAeT.V12.N2.12

LANA, A. M. Q.; LANA, R. M. Q.; GOZUEN, C. F.; BONOTTO, I.; TREVISAN, L. R.; Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 13-20. 2009.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C.; LIMA, A. M. N. Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 59-68, 2006.

LOPES, Marilia Barcelos Souza. CALIBRAÇÃO DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO ARROZ EM SOLOS ARENOSOS DE VÁRZEA TROPICAL. 2013. 68 f. Dissertação (**Mestrado**) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2013.

MELO, N. F. de. Introdução aos Hormônios e Reguladores de Crescimento Vegetal. Petrolina: **Embrapa Semi-Árido**, 18 p. 2002.

MORAES, M. **Agronegócio no Brasil: qual a Importância para o País?.** 2019. Disponível em: https://agropos.com.br. Acesso em: 21 maio 2021.

MOREIRA, A.; CASTRO, C.; ALFAIA, S. S.; MALAVOLTA, E. Fertilidade dos solos da Amazônia. In: Palestra apresentada no XXX **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Recife, PE. p. 1 – 27. 2005.

OLIVEIRA, O. M. S. de. DETERMINAÇÃO DO PERÍODO ANTERIOR À INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (Vigna unguiculata (L.) Walp) EM SOLO DE VÁRZEA NO ESTADO DO AMAZONAS. 2010. 34 f. Dissertação (**Mestrado**) - Curso de Agronomia Tropical, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2010.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; SOUZA, A. A. T.; FERREIRA, J. A.; SOUZA, M. S. Interação entre salinidade e bioestimulante na cultura do feijão caupi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 5, p. 465-471, 2013.

PERIN, A.; GONÇALVES, E. L.; FERREIRA, A. C.; SALIB, G; RIBEIRO, J.M.; ANDRADE, E; SALIB, N. Uso de promotores de crescimento no tratamento de sementes de feijão carioca. **Revista Global. Science Technology,** Rio Verde, v.09, n.03, p.98 – 105, 2016.

RODRIGUES, L. A.; BATISTA, M. S.; ALVAREZ, R. C. F.; LIMA, S. F.; ALVEZ, C. Z. Avaliação fisiológica de sementes de arroz submetidas a doses de bioestimulante. **Nucleus**, v. 12, n. 1, 2015. p. 207-214.

RENA, Alemar Braga. **Maturação uniforme**. 2001. Disponível em: https://www.grupocultivar.com.br . Acesso em: 24 mai 2021.

SANTOS, V. M.; DE MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; DA SILVA, Á. R.; BENÍCIO, L. P. F.; FERREIRA, E. A. Desenvolvimento de plantas de soja em função de bioestimulantes em condições de adubação fosfatada. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 4, p. 1087-1094, 2014.

SANTOS, J. A. S., TEODORO, P. E., CORREA, A. M., SOARES, C. M. G., RIBEIRO, L. P., & ABREU, H. K. A. Desempenho agronômico e divergência genética entre genótipos de feijão-caupi cultivados no ecótono Cerrado/Pantanal. **Bragantia**, 73, 377-382. 2014. http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.0250.

SEABRA, E. C.; ARAUJO, J. R. de.; CHAVES, D. C.; FERREIRA, J. S.; AGUIAR, N. B. C.; VITELLI, A. de C.; VALE, S. de C. R. do.; ANÁLISE FÍSICA DO SOLO DE VÁRZEA NAS MARGENS DO RIO GUAMÁ NA AMAZÔNIA ORIENTAL. **IX SBEA.** 2017.Disponivel em: < http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/engineeringproceedings/xveneeamb/179.pdf> Acesso em 01 dez 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Feijão - Análise da Conjuntura Agropecuária**. 2018. Disponível em: http://www.agricultura.pr.gov.br. Acesso em: 15 mai 2021.

SILVA, Corival Cândido da *et al*. **Resultados obtidos na Área Pólo de Feijão no período de 2004 a 2005**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 112 p. Disponível em: http://docsagencia.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 04 jun 2021.

TORRES, F. E.; TEODORO, P. E.; SAGRILO, E.; CECCON, G.; CORREA, A. M.; Interação genótipo x ambiente em genótipos de feijão-caupi semiprostrado via modelos mistos. **Bragantia,** Campinas, v. 74, n. 3, p.255-260, 2015. http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.0099

USP (São Paulo). **Regulação do crescimento e desenvolvimento vegetal: Fatores internos de controle**. 2016. Disponível em: http://www.gradadm.ifsc.usp.br. Acesso em: 17 mai 2021.

VITORIA, R. L.; MARTINELLI, L. A.; RICHEY, J.E.; FORSBERG, B.R. 1989 Spatial and temporal variations in soil chemistry on the Amazon Floodplain. **Geojournal,** 19(1): 45- 52.

WANDER, A. E. Produção e consumo de feijão no Brasil, 1975-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, 2007. p. 7-21.