

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURSO ENGENHARIA AGRONÔMICA

TÍTULO: DIFERENTES DOSES DE STIMULATE SOBRE MUDAS DE
CAFÉ

DISCENTE: GUSTAVO BARBOSA RIOS

ORIENTADOR: PROF. GUSTAVO RENNÓ

CO-ORIENTADOR(A): DRA. LUCIANE TAVARES

VARGINHA - MG

2020

GUSTAVO BARBOSA RIOS ²

DIFERENTES DOSES DE STIMULATE SOBRE MUDAS DE CAFÉ ¹

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Superior Sul de Minas, como parte das exigências do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Agrônômica, para a conclusão do Curso “Bacharel em Agronomia”.

Orientador

Prof. Gustavo Rennó

VARGINHA - MG

2020

1- INTRODUÇÃO

O Brasil por ser o maior exportador de café no mundo, é um grande representante na agricultura nacional, com uma produção mundial que corresponde 34,64% de toda produção de café do mundo. Estima-se uma produtividade para 2020 de 30 a 33 sacas de café por hectare, expressando um aumento entre 11,4% e 20,9% em comparação à safra passada (CONAB, 2020).

O processo de produção e crescimento do cafeeiro está ligado ao balanço hormonal conhecidos como, auxinas, giberelinas e a citocinina. Podendo ser gerados naturalmente pelas plantas, ou sendo aplicadas artificialmente para melhorar os processos fisiológicos (WU, 2018).

Por ser uma cultura perene, o momento de implantação da lavoura cafeeira é extremamente importante. A formação da lavoura será a base para chegar à altos ganhos na produtividade, que resultará num decréscimo dos custos de produção e conseqüentemente irá aumentar a renda do produtor. Dessa maneira, a muda é um insumo fundamental para o sucesso no cultivo de café. Para (MATIELLO, 2010) uma muda de café com boa carga genética, e uma grande influência do sistema radicular e parte aérea, irá influenciar aspectos positivos nos decorrentes anos de cultivo.

Novos produtos e técnicas estão sendo usados para aumentar a qualidade das mudas, tanto na qualidade fisiológica e morfológica, quanto no ato da comercialização, procurando aumentar o desempenho e desenvolvimento quando forem transplantadas no solo. Entre os produtos comercializados, estão os bioestimulantes, que são definidos como biorreguladores e compostos diferentes como, aminoácidos, vitaminas e sais minerais (STADNIK et al., 2017).

Os bioestimulantes são soluções que irão produzir uma boa resposta no desenvolvimento da cultura, mediante a maior tolerância aos estresses abióticos. Todos esses efeitos está relacionado no trabalho hormonal das plantas (LIBERA, 2010).

Segundo (SILVA et al, 2013) esses bioestimulantes poderá melhorar na prolongação das células e divisão das células, melhorando a absorção de nutrientes e águas, e quando aplicados juntamente com fertilizantes foliares a utilização dos nutrientes e a sua absorção será maior.

O bioestimulante (Stimulate) irá gerar efeitos sinérgicos entre os reguladores vegetais, apresentando ações sinérgicas entre cada regulador, sendo eles,

compostos orgânicos que, quando aplicados na planta inibe, modifica ou promove alguns processos fisiológicos ou morfológicos do vegetal (CASTRO et al, 2010).

Esse Stimulate é caracterizado como bioestimulante contendo fitorreguladores. Suas composições básicas estão 0,009% de cinetina (citocinina), 0,005% de ácido indolbutírico (auxina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina). Essa situação irá determinar o efeito do Stimulate no desenvolvimento e crescimento das mudas (CASTRO et al, 2010).

2- HIPÓTESE

Mudas de café possui maior desenvolvimento morfológico, de caule, ramos e raízes por certas aplicações por pulverização de hormônios de crescimento sobre elas.

3- PROBLEMATIZAÇÃO

Por algumas circunstância ocorridas nas instalações de viveiro de mudas de café, como por exemplo, fatores ambientais como aumento ou diminuição da temperatura, ataque de doenças e pragas, altos índices pluviométricos que poderá prejudicar na construção do viveiro, dentre outros, poderá acarretar danos nas mudas, afetando o crescimento das mesmas. Regas excessivas e também muito sombreamento sobre as mudas poderá facilitar a entrada de doença no viveiro causando problemas para o viveirista.

A escolha do viveiro para a produção de mudas depende de vários fatores, sendo eles, o tamanho do viveiro, tempo de vida útil dos materiais usados para a construção, e a topografia deverá ser levemente inclinada para facilitar a drenagem, e uma boa localização e fácil acesso durante todos os meses do ano para melhor condução e retirada das mudas.

Para a produção das mudas deverá dispor de água proveniente de boa fonte para ser feita a irrigação, sendo recomendado realizar de duas a três irrigação por dia, sempre observando a umidade do substrato.

Quando as sementes começarem a germinar, a cobertura do viveiro deverá fornecer aproximadamente 50% de insolação. A aclimatação deverá ser feita de forma gradativa, para que, 30 dias após a germinação, as mudas já estejam em pleno sol.

As mudas de café devem atender os padrões técnicos e normativos, definidos pelo órgão de fiscalização da produção de mudas. Todas as mudas precisam e devem ser produzidas em viveiros registrados pelo órgão, precisam ter entre 3 a 6 pares de folhas definitivas, apresentando desenvolvimento normal para serem comercializadas, como também apresentarem, no máximo, 5% de dano na raiz pivotante conhecido como “pião torto”, que limita sua absorção após o plantio.

Com isso o desenvolvimento do sistema radicular, é de extrema importância para implantação de novas lavouras cafeeiras, desta forma recomenda-se que seja priorizado o equilíbrio entre parte aérea e o sistema radicular no desenvolvimento das mudas.

4- JUSTIFICATIVA

A planta do café por ser uma cultura perene, necessita de uma boa muda, pois a mesma traz certas condições ao cafeeiro que irá expressar toda a sua carga genética, com isso a estrutura da parte aérea e também a do sistema radicular terá reflexos ao longo dos anos de produção. Além disso, para se conduzir lavouras uniformes, com maior rendimento por hectare e grande carga produtiva inicial deve-se obter mudas de qualidade.

Alguns produtos e novas técnicas estão sendo utilizadas para melhorar o desenvolvimento e qualidade das mudas, e também para uma melhor comercialização, sempre visando melhorar o seu potencial de desenvolvimento para quando forem implantadas no campo obterem o maior resultado possível na produção.

Produtos como os estimulantes, definidos como mistura de biorreguladores, com compostos químicos diferentes, como, aminoácidos, vitaminas e sais minerais, são utilizados visando promover melhor desenvolvimento das mudas.

Para um maior equilíbrio nutricional, e proporcionar melhores condições para o desenvolvimento das mudas do cafeeiro, o estimulante é um complexo nutricional, indicado para aplicações via foliar. Com os nutrientes presentes, como molibdênio e cobalto, que a planta irá obter melhor equilíbrio nutricional no seu metabolismo, fazendo com que a absorção de nitrogênio da atmosfera seja, mais eficaz.

Através dos estresses abióticos presentes nos viveiros de muda de café, o estimulante é um componente que produz uma boa resposta no desenvolvimento da muda, decorrente da melhoria na tolerância aos estresses. Os efeitos decorrentes

do estimulante estão relacionados à habilidade dos produtos no sistema hormonal das plantas melhorando a divisão e prolongação das células vegetal resultando na melhor absorção de água e nutrientes, promovendo maior crescimento e desenvolvimento das mudas.

5- OBJETIVO

5.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o efeito do bioestimulante (Stimulate) no desenvolvimento de mudas de café.

5.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Verificar o desempenho morfológico das mudas de café que receberam aplicações decorrentes de bioestimulante.

6- REVISÃO DE LITERATURA

6.1 IMPORTÂNCIA DA CAFEICULTURA NO AGRONEGÓCIO

O café é produzido em diferentes países, sustentando aproximadamente 130 milhões de pessoas, sendo ele um produto básico negociável em todas as partes do mundo. Com aproximadamente 300 mil estabelecimentos que produzem o café, 80% deles é considerado como agricultura familiar, sendo mais de 7 milhões de pessoas envolvidas (ABIC, 2018).

O café nas últimas décadas vem sendo o segundo maior criador de riquezas do mundo, ficando atrás somente do petróleo. A cafeicultura brasileira pode ser vista como uma das maiores produtoras de café do planeta, levando em consideração o volume de produção comparado com seu consumo e geração de empregos no país e alto ganho na renda da economia (TEIXEIRA, 2002).

O Brasil com sua grande fertilidade de solo comparados a outros países vem alcançando grandes resultados no mercado interno e externo desde a época do Império. Sendo o maior produtor de café registrado no ano de 2017 com um produção de aproximadamente 52 milhões de sacas, chegando a 33% de todo mercado mundial (CONAB, 2018).

Nos últimos tempos a cafeicultura brasileira vem tendo um grande avanço em suas mudanças como manejo de plantas, densidade de lavoura, qualidade de

mudas, entre outros fatores, que fazem com que sua produtividade aumente cada dia mais. Atualmente, pode-se obter médias de lavouras cafeeiras com aproximadamente 100 sacas de café por hectare (SANTINATO; FERNANDES, 2012).

Em toda área plantada no Brasil, o café arábica ocupa aproximadamente 1,8 milhões de hectares, ocupando 81% da extensão total de todo país. Diferente do café Conilon que tem uma área de 418 mil hectares, com maior concentração em Minas Gerais, onde concentra também uma grande produção de café arábica com 1,20 milhões de hectares, correspondendo 68% de toda área utilizada para produção de café arábica no país (CONAB, 2018).

6.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFÉ PARA IMPLANTAÇÃO DE LAVOURAS CAFEIRAS

A implantação de uma lavoura cafeeira é originada a partir de mudas produzidas via semente, mesmo que essa cultivar seja autofecundada na ordem de 90 a 100%, sendo assim, as sementes utilizadas dão origem a plantas semelhantes à planta mãe (SAKIYAMA, 1999).

O sucesso de produtividade da cultura, precisará de uma perfeita formação de mudas, que irá depender da seleção e escolha da semente utilizada, sendo que, depois do processo de germinação, irá gerar um grau de padronização de mudas que irá interferir na produtividade da cultura. Se houver erro logo nessa primeira fase, que é na produção da muda, poderá trazer efeitos negativos durante toda vida produtiva da lavoura. E para o sucesso do cultivo, a formação das mudas é fator muito importante para se ter um bom resultado no desenvolvimento da lavoura (FALCO et al., 1997).

A qualidade fitossanitária e genética das mudas são requisitos extremamente importantes para um grande sucesso de produtividade. Existe alguns fatores indesejáveis que estão envolvidos na produtividade, sendo assim, deve-se seguir alguns parâmetros de qualidade das mudas para obter sucesso no seu empreendimento. A realização da propagação de café é baseada em duas formas, sendo elas, sexuada que utiliza-se sementes, e na forma assexuada realizada com o uso de estacas ou ramos de plantas (EMBRAPA, 2002).

Matiello (2010), afirma que, o café por ser uma planta perene, irá depender de uma excelente muda, pois a mesma irá fazer com que o cafeeiro expresse sua

maior carga genética, influenciando na estruturação da parte aérea da planta e também do sistema radicular, gerando reflexos positivos à longo prazo. Com isso, as mudas de boa qualidade irão conduzir uniformemente as lavouras, com maior rendimento por área (hectare), boa produção inicial, alta sustentabilidade da cultivar, melhor utilização de insumos, reduzindo ainda o custo de produção (MATIELLO, 2010).

6.3 BIOESTIMULANTE

Os primeiros estudos teóricos sobre os bioestimulantes começaram na década de 1940 a 1950 juntamente com os estudos sobre estimulação biogênica. Um professor da Rússia conhecido como Filatov argumentou sobre os processos metabólicos em plantas e também em animais, onde poderiam se comover por materiais biológicos retirados de alguns organismos. As indústrias que trabalham com tais produtos biológicos mostra como solução uma agricultura sustentável, como um efeito possível na fisiologia vegetal (STADNIK et al., 2017).

Os bioestimulantes são definidos como substâncias sintéticas ou naturais, que são diretamente aplicadas sobre a planta, alterando os processos vitais no seu desenvolvimento, como enraizamento, senescência, frutificação, floração e germinação. Estes estimulantes são considerados como misturas de um ou mais compostos conhecidos como biorreguladores, como, aminoácidos, sais minerais e vitaminas (KLAHOLD et al., 2006).

Conforme o Decreto 4.954, estabelecido pela legislação de fertilizantes como “Biofertilizantes” em 14 de janeiro de 2004, foi considerado como “produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante”. Sendo assim, os bioestimulantes são registrados como fertilizantes aplicados em sulcos antes do plantio, sobre sementes, e aplicação foliar. (MÓRGOR, 2010).

Algumas condições no meio ambiente acarretará certos efeitos negativos não só nas mudas de café mas como em toda cultura, com isso, os bioestimulantes trará efeitos positivos atuando na atividade hormonal da planta responsáveis pela regulação de desenvolvimento da cultura trazendo respostas aos efeitos causados pelo meio ambiente (LONG, 2019). Os bioestimulantes presentes no mercado são

compostos por grupos de certas substâncias, por exemplo, os microorganismos e inóculos, substâncias húmicas, aminoácidos e hidrolisados de proteína e extrato de algas.

O bioestimulante utilizado na pesquisa é conhecido comercialmente como stimulate, ele atua na parte fisiológica da planta, auxiliando no papel de hormônios naturais no processo de crescimento da cultura como as giberelina, ácido indolbutírico e cinetina (MAPA, 2010).

Juntamente com a giberelina existe as auxinas e citocinina que são consideráveis como promotores de crescimento, onde são produzidos pelas plantas naturalmente, e são aplicados sinteticamente na forma de biorreguladores, tentando melhorar os processos fisiológicos (MAPA, 2010).

Os produtos bioestimulantes compreende de uma nova categoria, um novo produto, que foi recentemente introduzido no mercado e é ainda pouco utilizado na cultura do café. Com isso, o bioestimulante apresenta um grande crescimento na comercialização, com estimativa de, até 2021 ter um acréscimo de 10,4% no mercado de bioestimulante, chegando a atingir 2,92 bilhões de dólares, e na área onde irá ser aplicado deve atingir 25 milhões de hectares, com acréscimo da média anual de 11,7% (WU, 2018).

6.4 GIBERELINA

Considerada como hormônio vegetal, a giberelina pode ser encontrada no sistema radicular das plantas, em sementes quando estão em processo de germinação, nas folhas mais novas e nos frutos. Um cientista japonês chamado Kurosawa descobriu esse hormônio em 1926 quando estudava certa doença da cultura do arroz (*Oryza sativa*), ele percebeu que a planta se desenvolvia rapidamente e não havia a produção de sementes. Então descobriu que esse crescimento rápido das plantas de arroz era causado a partir de uma toxina produzida pelo fungo conhecido como *Gibberella fujikuroi* (AMARAL, L. I. V.;).

Esse pesquisador nomeou essa substância de Giberelina, e mais de 80 delas já foram identificadas. Algumas delas possui atividade biológica, sendo a GA1, GA3, GA4 e GA7. A mais comum delas é a GA1, sendo a mais presente nas plantas, já a mais estudada seria a GA3, nome comum, ácido giberélico, produzido também pelo mesmo fungo (AMARAL, L. I. V.;).

A planta produz a giberelina nos meristemas apicais de raízes, caule e folhas jovens. Essa classe de hormônio irá controlar também aspecto de desenvolvimento e crescimento, atuando no desenvolvimento das raízes e germinação de sementes, atuando na quebra da dormência e mobilização das reservas do endosperma (MAPA, 2010). Outra substância conhecida como Auxina também é produzida no mesmo local, só que o seu transporte dentro da planta é ao contrário, ou seja, o transporte feito pela giberelina é apolar, acontece sem a polarização, realizado nos vasos condutores da planta, diferente da Auxinas que são polares (AMARAL L. I. V.;).

A giberelina é responsável pela regulação dos genes sintetizantes da α -amilase na fase de germinação da semente, ou seja, as reservas do endosperma será mobilizada durante o desenvolvimento da planta (MARCOS FILHO, 2005). Elas também irão atuar na transição da fase juvenil da planta para fase madura, assim como a indução das flores, definição do sexo e a formação dos frutos (TAIZ; ZEIGER, 2009). Sua rota biossintética ocorre em diferentes compartimentos celulares dentro da planta, sendo a primeira nos plastídios, segunda etapa acontecendo no retículo endoplasmático e a última acontece no citossol (SOUZA, 2007).

6.5 ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO

Sendo um auxina sintética, o ácido indol-butírico possui um papel muito importante no processo de enraizamento de mudas, sendo apto para uma grande quantidade de plantas. Com a fotodegradação o AIB se permanece estável e aumenta a capacidade de enraizamento, manejo utilizado em estacas de espécies diferentes, principalmente aquelas que têm dificuldades para desenvolver suas raízes (TABAGIRA et al., 2000).

Toda aplicação de auxina irá influenciar no desenvolvimento de raízes, fazendo com que a porcentagens de raízes de cada planta possa ser maior. O ácido indolbutírico vem sendo mais utilizado por causa da sua baixa mobilidade e uma estabilidade química mais avançada quando são aplicadas em certas concentrações (AUDUS, 1963).

Certos reguladores estão sendo usados com maior frequência para estimular o enraizamento de plantas, no caso as auxinas são as mais usadas hoje na agricultura. Deve-se haver um balanço hormonal para promover inibidores do processo para iniciar o crescimento radicular. Para gerar esses equilíbrios deve-se

realizar certas aplicações de reguladores de crescimento sintéticos, como por exemplo o ácido indolbutírico, fazendo com que ocorra a elevação do teor de auxina nos tecidos vegetais (PASQUAL et al., 2001).

6.6 CINETINA

A cinetina, considerada como uma substância sintética das citocininas, responsáveis pelo desenvolvimento de frutos, dominância apical, as atividades enzimáticas, alongamento de células e crescimento (TAIZ; ZEIGER, 2013). Ela age na senescência das folhas de plantas como um retardante, inibindo a degradação de fosfolipídios, especialmente os polinsaturados, que age na manutenção da membrana plasmática. Na década de 1973 pesquisadores detectaram uma adenina derivativa chamada 6-furfurilaminopurina, denominado como composto ativo nomeado por cinetina (VIEIRA; MONTEIRO, 2002; RAVEN et al., 2007).

Por ser produzidas em diferentes partes da planta, a citocinina possui a sua biossíntese representada pelas raízes, fazendo com que chegue ao caule pelos vasos condutores da planta, conduzida principalmente pelo xilema em forma de ribosídeos (VIEIRA; MONTEIRO, 2002; RAVEN et al., 2007).

A cinetina quando são inseridas nas células vegetais irão atuar juntamente com as auxinas, fazendo com que ocorra maior número de células que irão se dividir e correlacionar ao crescimento e diferenciação, formação de órgãos, dominância apical, abertura estomática, desenvolvimento de gemas e brotações e como metabolizador de nutrientes (VIEIRA, 2011).

6.4 O USO DE BIOESTIMULANTE EM MUDAS DE CAFÉ

Certas práticas vêm sendo usadas pelos produtores de mudas como tratamentos hormonais, que tem o objetivo de melhorias da aparência e desenvolvimento das plantas, propiciando melhor aproveitamento das áreas de plantio. Esses hormônios comerciais usados no tratamento das mudas são de substâncias sintéticas ou naturais, visando uma melhoria no desenvolvimento radicular e parte aérea das mudas cafeeiras. A aplicação é diretamente realizada sobre as plantas, alterando suas estruturas e processos vitais, com o intuito de aumentar a produção e melhoria do desenvolvimento (FRESOLI et al., 2006).

Certos momentos em que as plantas estejam sendo submetidas à certas aplicações não só de bioestimulantes como também os biorreguladores, irão ter

melhores resultados ao estresse hídrico. Possui alguns trabalhos expressando que, devido às atividades das enzimas como, superóxido dismutase, catalase e ascorbato peroxidase sendo antioxidantes, irão reduzir as espécies ligadas ao oxigênio, aquelas produzidas somente em condições de estresse. Ou seja, essas enzimas terá a capacidade de abaixar os níveis de danos nas plantas por serem eficientes na eliminação de certos compostos maléficos para o metabolismo das plantas (KARNOK, 2000).

Outra eficiência criada a partir de aplicações de bioestimulantes seria a fotoquímica (RICHARDSON et al., 2004). A tolerância fotossintética irá atuar no aumento da produtividade, conseqüentemente o desenvolvimento e crescimento vegetal. Serão regulados a partir de vários hormônios vegetais, do qual, a degradações e biossínteses será feita em resultado a uma interação de fatores, ambientais, fisiológicos e metabólicos, influenciando os resultados positivos de produção (DARIO et al., 2019).

7- MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa será conduzida em Boa Esperança-MG, onde será realizadas diferentes dosagens de bioestimulante conhecido comercialmente por Stimulate sobre mudas de café. As dosagens usadas serão T0 como testemunha, T1 1 mL, T2 2 mL e T3 3mL do stimulate para 1 litro de água. No dia 23 de abril de 2020 foi realizado o plantio das sementes nos saquinhos plástico apropriados e após 14 dias aproximadamente as sementes deram início a germinação, em seguida, iniciou-se o processo de aplicação do stimulate sobre as mudas nas suas fases conhecidas como “orelha de onça”. Posteriormente foram realizadas as pulverizações por seis vezes repetidamente, com um intervalo de quinze em quinze dia de cada aplicação, com o término previsto das repetições no mês de novembro de 2020, onde se espera obter mudas de quatro a seis pares de folhas aclimatadas ao sol, estando aptas para ser realizado o plantio.

O local onde acontecerá a pesquisa será em um viveiro de mudas de café comercial, com sistema convencional de instalações utilizando coberturas com sombrite a 50% de luminosidade atingindo dois metros de altura e sistema de irrigação por aspersão duas vezes ao dia.

Em sacos plásticos apropriados para o plantio de sementes de café, foram inseridos à mistura feita como substrato composta por, terra, esterco bovino e adubo

mineral super simples na concentração de 18% de P₂O₅. Na mistura foram utilizados 5 sacos de 50 kg de terra, para cada um saco de 50 kg de esterco bovino misturando-os com 4 kg de super simples. As sementes a serem utilizadas serão da variedade Mundo Novo 376/4, safra 2020, que é resultante das variedades Sumatra e Bourbon Vermelho, provenientes da Fundação Procafé em Varginha-MG

Delineamento estatístico utilizado será o delineamento em blocos casualizados conhecido como DBC. Será feito 4 tratamentos com 5 repetições, com cada parcela contendo 20 mudas, com uma stand total do experimento de 400 mudas. Características a serem avaliadas serão, peso da massa verde e massa seca em quilogramas das folhas e altura da muda em centímetros.

Os dados obtidos serão submetidos a análise de variância, e, no caso de diferenças significativas, ajustado o modelo de regressão quando significativo. Os resultados passarão por essas análises através do programa estatístico SISVAR®, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

8- CRONOGRAMA

ATIVIDADES	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Definição tema		X									
Elaboração Projeto		X	X	X	X						
Defesa do Projeto						X					

Aquisição das amostras								X			
Instalação do experimento			X								
Condução do experimento			X	X	X	X	X	X	X	X	
Coleta dos dados										X	
Tabulação dos dados										X	
Análise estatística										X	
Redação do Artigo										X	
Defesa do TCC											X

09- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Todas as características avaliativas, obteve diferenças significativas, com exceção da matéria seca (Tabela 2). O fato de não obter diferenças significativas entre os

tratamentos para essa característica, se deve a pouca variação que elas apresentam em função das condições ambientais.

Análise de variância (ANAVA) conjunta para os caracteres, matéria seca, matéria verde, diâmetro do caule, comprimento da raiz, comprimento da folha, comprimento do caule.

FV	G.L	Matéria Seca	Matéria Verde	Diâmetro Caule	Comp. Raiz	Comp. Folha	Comp. Caule
Tratamento							
4		0.984*	0.9414*	0.8004*	0.9546*	0.4098*	0.9871*

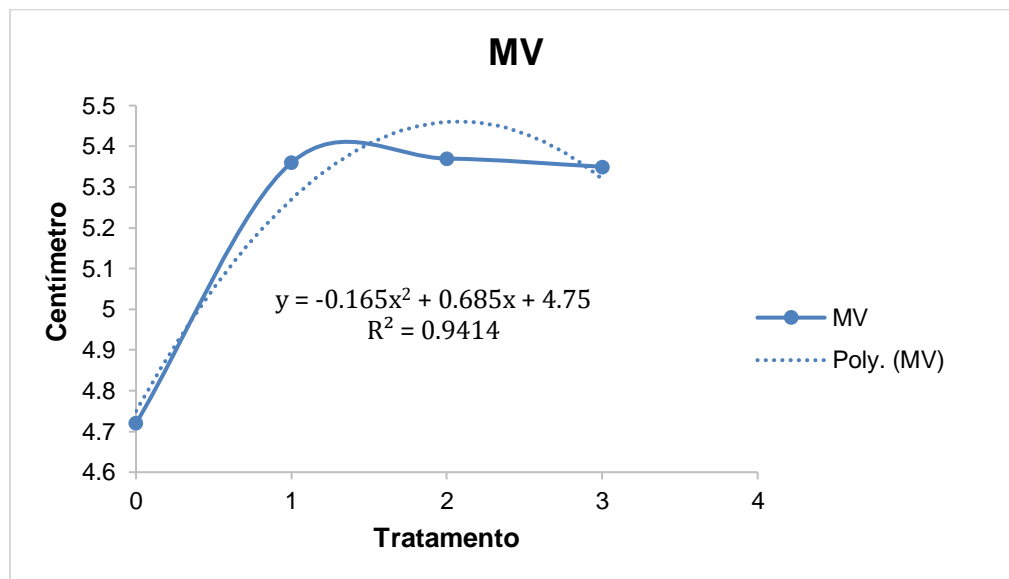
* Significativo a 1% de probabilidade.

Fonte: o autor

A característica comprimento de raiz, é de grande valia para esse experimento e de várias outras culturas, principalmente no café, pois quanto maior for o seu desenvolvimento maior será a absorção de água e nutrientes do solo.

A cultivar usada nesse trabalho mostrou que, nem sempre com o aumento da dosagem nos trará um maior desenvolvimento da muda de café. No trabalho de Libera (2010) também indicaram que o uso de bioestimulante na cultura do milho também obteve um bom resultado no desenvolvimento das raízes e mostrou também que o aumento da dosagem drasticamente não trará ganhos no desenvolvimento comparados com as dosagens corretas.

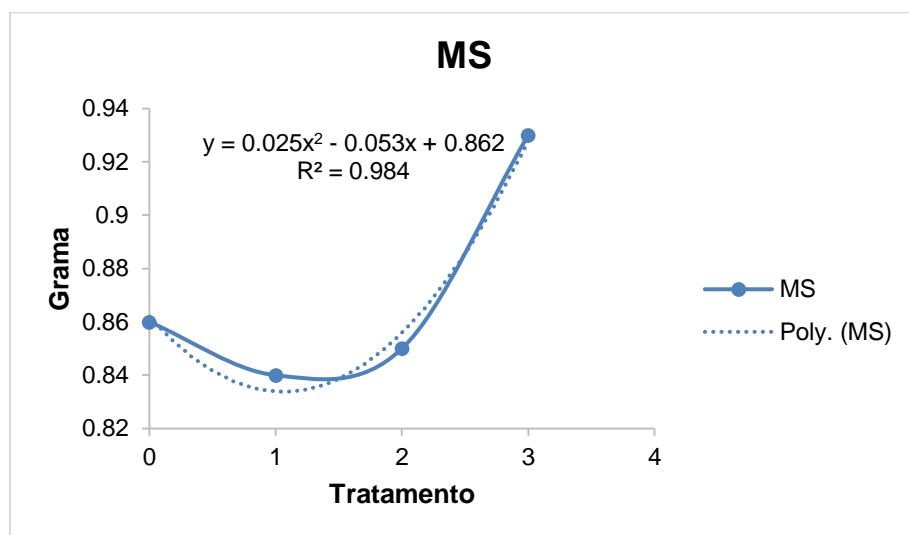
Figura 1- Regressão linear para matéria verde da muda de café em gramas, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.



Fonte: o autor

Observa-se na Figura 1, que a todas as dosagens do bioestimulante obteve um aumento do peso da matéria seca quando comparado com a testemunha, onde não teve nenhum tratamento. Levando em consideração que todos os tratamentos realizados tiveram efeitos positivos na matéria seca da planta.

Figura 2- Regressão linear para matéria seca da muda de café em gramas, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.

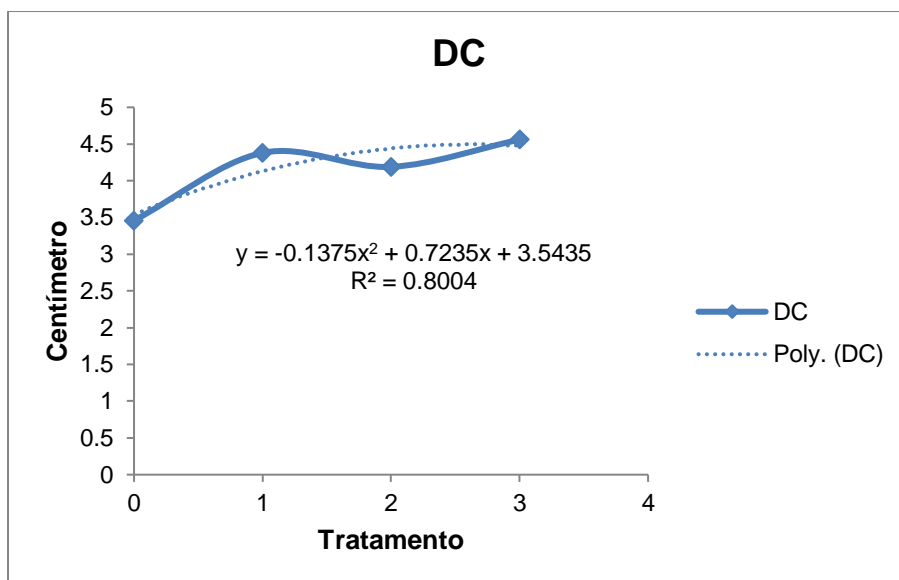


Fonte: o autor

Já na Figura 2 nos mostra que o tratamento que recebeu maior dosagem do bioestimulante obteve um maior resultado comparado com todos os outros tratamentos realizados. Onde a matéria seca da plântula teve um maior peso na dosagem de 3 ml por litro e, no tratamentos de 1 ml por litro e 2 ml por litro mostrou que não houve ganho na matéria seca da planta comparado com a testemunha o seu resultado foi inferior .

Uma pesquisa feita por Vliet (2009) onde ele avaliou o desenvolvimento de mudas em tubetes, que foi apresentado no 35º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, foi concluído que o uso de bioestimulante sobre as mudas de café também obtiveram resultados positivos relacionados com peso de matéria seca e matéria verde das mudas provenientes de ações de liberação e/ou inibição dos reguladores de crescimento.

Figura 3- Regressão linear para diâmetro do caule da muda de café em milímetro, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.

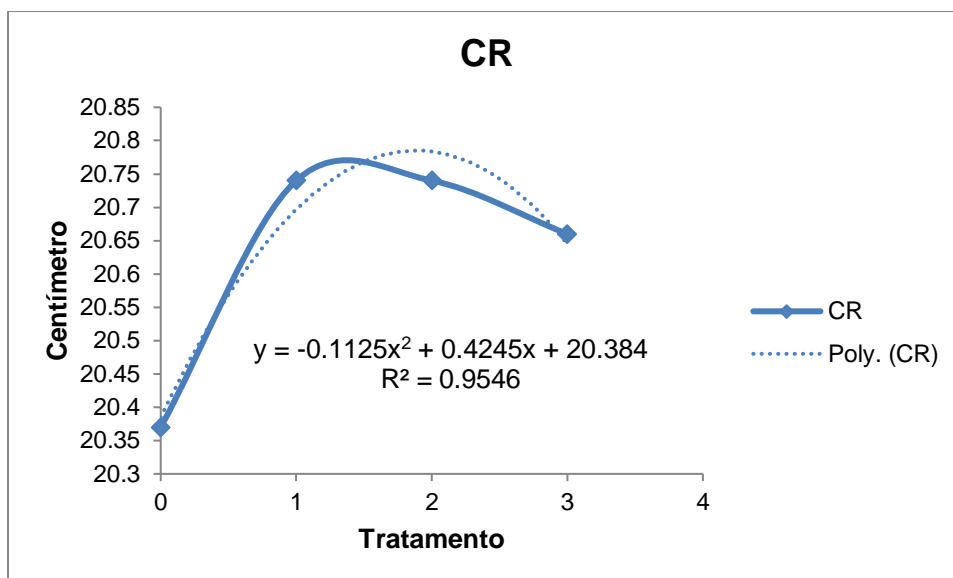


Fonte: o autor

Na figura 3 houve um aumento do diâmetro do caule das mudas que receberam as doses de bioestimulante, nas dosagens de 1 e 3 ml por litro de água. As mudas obterão pouca diferença em seus resultados e também um melhor desenvolvimento comparados com a testemunha e a dosagem de 2 ml por litro de água.

Um trabalho realizado por Falco (2000), apresentou que mudas de cafeeiro que passam por deficit hídrico possui pouco desenvolvimento de caule e raízes, e quando essas mudas passaram a receber pulverizações de bioestimulante, ele pode perceber que houve um grande avanço no desenvolvimento do caule e também das raízes, ele mostra que o diâmetro do caule das mudas de café obteve uma diferença significativa comparadas aos outros tratamentos realizados, por causa de todos os bioreguladores presentes no estimulante, principalmente os aminoácidos que possui um papel importante na absorção de nutrientes e água no meio.

Figura 4- Regressão linear para comprimento da raiz da muda de café em centímetros, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.

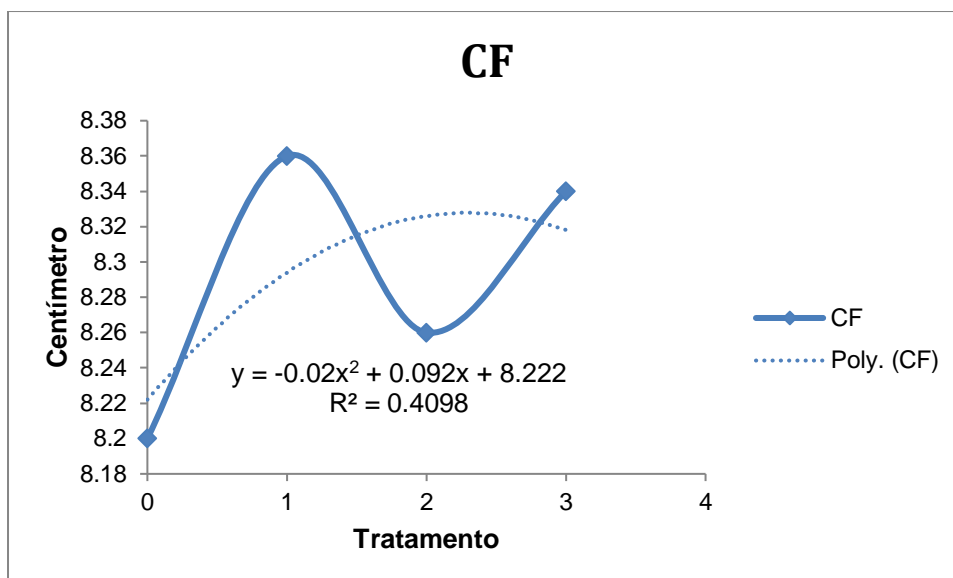


Fonte: o autor

Na figura 4 o comprimento da raiz também obteve diferenças significativas nas plântulas que receberam as dosagens de bioestimulante, como mostra na figura, as dosagens de 1 e 2 ml por litro de água tiveram os mesmos resultados, e para a dosagem de 3 ml por litro de água houve um decréscimo comparados com as outras doses, mas também obteve ganhos comparados com a testemunha.

Em um trabalho realizado por Vantuir A. (2010), onde foi apresentado no 39º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeira, em seus resultados, o bioestimulante ajudou bastante no crescimento das raízes nas mudas de café, proporcionando um desenvolvimento significativo no seu crescimento que foi relacionado com a fotodegradação onde o AIB se permanece estável e aumenta a capacidade de enraizamento.

Figura 5- Regressão linear para comprimento da folha da muda de café em centímetros, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.

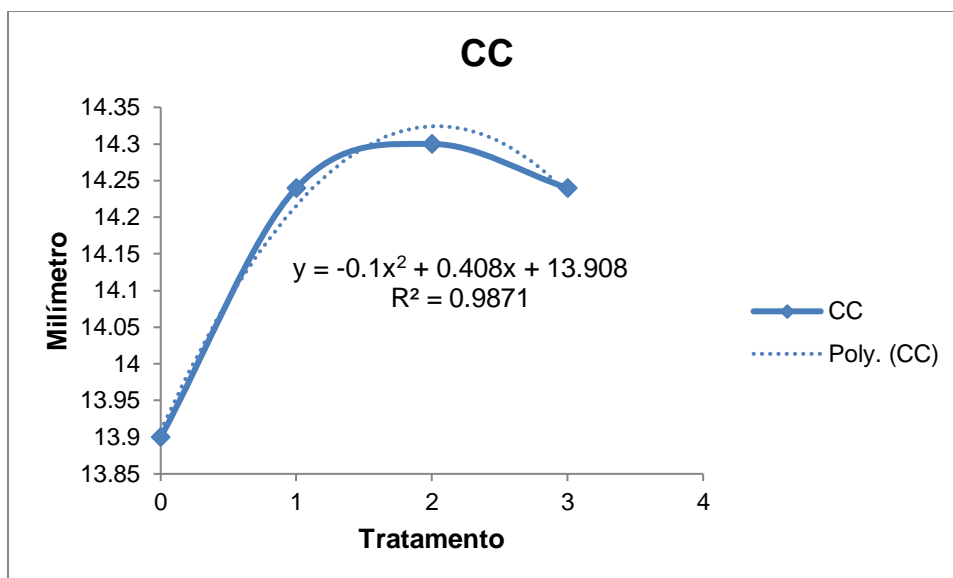


Fonte: o autor

Na figura 5 a dosagem de 1 ml por litro de água obteve maiores ganhos no comprimento das folhas. Do mesmo modo que ocorreu um decréscimo no comprimento de raiz, também ocorreu no comprimento das folhas, na dosagem de 3 ml de bioestimulante por litro de água, não teve resultados satisfatório ou iguais a dosagem de 1 ml por litro de água. Semelhante a ele o tratamento onde foi realizado a aplicação de 2 ml por litro de água obteve um decréscimo em relação ao tratamento 1. E comparado também com a testemunha, todas as doses usadas tiveram grandes resultados positivos.

Comparado com a pesquisa de TAIZ (2010), onde foi usado bioestimulante no solo para verificar crescimento da parte aérea das mudas, também houve uma diferença significativa no tamanho das folhas devido à ação da Cinetina na planta, onde é responsável pelo alongamento e crescimento de células, e sobre as atividades enzimáticas.

Figura 6- Regressão linear para comprimento do caule da muda de café em centímetros, centro universitário do sul de minas - UNIS-MG.



Fonte: o autor

A figura 6 comparados com a testemunha todas as doses tiveram um desenvolvimento positivo. Na dosagem de 2 ml por litro de água houve o melhor desenvolvimento de caule das mudas. E também na dose de 1 e 3 ml de biestimulante houve um decréscimo comparado com a dosagem de 2 ml por litro de água, mas também um maior desenvolvimento comparado com a testemunha.

Libera (2010) fez o uso do stimulate na cultura do milho, e também foi avaliado o comprimento do caule das plantas, onde ele afirma que o uso desse estimulante trouxe grandes ganhos no desenvolvimento do caule das plantas de milho referentes aos teores de AIB presentes, induzindo o crescimento e desenvolvimento das células.

10- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados obtidos e nas condições deste experimento, conclui-se que, todas as dosagens usadas trouxe maiores resultados comparados com a testemunha. Pois como mostrado nesse trabalho, não só para o desenvolvimento das raízes, mas também para todas as outras medições, todas as dosagem de stimulate fez com que as mudas de café arábica tenha um grande desenvolvimento de suas estruturas, conseqüentemente, fazendo com que as mesmas quando forem plantadas no solo, terá mais chances de trazer grandes resultados positivos para o produtor.

10- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento brasileiro da safra de café.** Disponível em:<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_01_20_17_01_56_bol_etim_cafe_janeiro_2016.pdf>. Acesso em 01 abr. 2020

CONAB (Brasil). **Acompanhamento da safra brasileira de café:** café – v.4, n.4 (2018), Brasília, 2018.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.A.; FERNANDES, D.R. **Cultura do Café no Brasil:** Manual de Recomendações. Rio de Janeiro e Varginha: Fundação Procafé, 2010. 542p.

LIBERA, A. M. D. **Efeito de bioestimulantes em caracteres fisiológicos e de importância agrônômica em milho** (Zea mays L.) Ijuí, RS, 2010. 61p. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

SILVA, D. J.; LEO, P. C. S.; LIMA, L. O.; SOUZA, D. R. M. **Efeito de bioestimulantes sobre as características de produção de videiras Thompson Seedless.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 34, 2013. Florianópolis. Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Auxina: o primeiro hormônio do crescimento descoberto. **Fisiologia vegetal.** 5. ed., Porto Alegre: Artmed, 2013. Cap. 11, p. 543-580.

CASTRO, P. R. C.; **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical.** Bioestimulantes na agricultura. Série produtor rural- n°32. USP-ESALQ, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ-ABIC. **Indicadores de desempenho da cafeicultura brasileira.** Disponível em:<<http://abic.com.br/estatisticas/desenpenho-do-setor/>>. Acesso em: 30 mar. 2020.

SAKIYAMA, N. O café arábica. In: SAKIYAMA, Ney et al. **Café arábica do plantio a colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015. p.9-23

SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; ZAMBOLIM, L. Melhoria de café arábica. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa, MG: UFV, 1999. p. 189-204.

FALCO, L.; GUIMARÃES, R.J.; CARVALHO, G.R.; GERVASIO, E.S.; MANGINI, D. **Avaliação da resistência ao déficit hídrico de mudas de cafeeiro produzidas por diferentes métodos: saquinho, tubetes e raiz nua**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 23., 1997, Manhuaçu. Anais... Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 1997. p. 178-179.

MATIELLO, J. B.; Formação do cafezal produtivo. In: MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: manual de recomendações**. ed.2010. Rio de Janeiro- RJ e Varginha- MG. MAPA, Fundação Procafé, 2010. cap. 4; p.98-150, 2010.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

Amaral, L. I. V. 1990. **Germinação e dormência em sementes em desenvolvimento de Bixa orellana L. Aspectos fisiológicos e estruturais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

WU, A. **Hot Bio-Stimulants Gain Traction in Latin American market**. Disponível em: < <http://news.agropages.com/News/NewsDetail---19117.htm>>. Acesso em :01 abr. 2020.

STADNIK, MJ.; ASTOLFI, P; FREITAS, M B. de. **Bioestimulantes: uma perspectiva global e desafios para a América Latina**. SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE BIOESTIMULANTES NA AGRICULTURA, 1. **Anais...**Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, nov. 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Produção de café**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/01/producao-de-cafe-poderar-chegar-a-46-milhoes-de-sacas-em-2015>>. Acesso em: 31 mar. 2020.

TEIXEIRA, T. D. **Política estratégica para a cafeicultura brasileira**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. Palestras... Brasília: Embrapa Café, 2002. p. 169-193.

FRESOLI, D.M.; BERET, P.N.; GUAITA, S.J.; ROJAS, P.H. **Evaluación de un bioestimulante en sojas con distintos hábitos de crecimiento**. In: MERCOSOJA 2006. CONGRESO DE SOJA DEL MERCOSUR, 3., 2006, Rosario. Anais... Rosario: Mercosoja 2006, 2006. p. 578-581.

TABAGIRA, S. D.; DARDENGO, M. C. J. D.; EFFGEN, T. A. M.; REIS, E. F.; PEZZOPANE, J. E. M. **Efeitos do ácido-indol-butírico na indução e formação de raízes em estacas de pingo-de-ouro** (*Duranta repens* Linn "Aurea"). In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, São Paulo. Anais... p. 1743-1745, [2000].

VIEIRA, D. P. **Efeitos do ácido indolbutírico (aib) e cinetina no enraizamento de estacas em *Tibouchina sellowiana* (Cham.) Cogn., *Xylopia brasiliensis* Spreng. e *Ocotea catharinensis* Mez.** Criciúma: UNESC, 2011. 44 p. (TCC).

FRESOLI, D.M.; BERET, P.N.; GUAITA, S.J.; ROJAS, P.H. **Evolução de un bioestimulante em sojas com distintos hábitos de crecimiento**. In: MERCOSOJA 2006. CONGRESO DE SOJA DEL MERCOSUR, 3., 2006, Rosario. Anais... Rosario: Mercosoja 2006, 2006. p. 578-581.

RICHARDSON B. G. da SILVA,; DANILO SIMÕES,; MAGALI T. da SILVA. **Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em função do substrato**. Campina Grande, PB, UAEEA/UFCEG, 2011. 299p.

DARIO G. **Estudo de associação genômica ampla para importantes características agronômicas em *Coffea canephora***. X Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil. Vitória, ES, 2019.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de. R. e. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137 p.