# CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA "PAULA SOUZA"

# ETEC FREI ARNALDO MARIA DE ITAPORANGA Técnico em Agropecuária

Geysa Barros Pereira
Gustavo Henrique Gomes de Souza
Laísa Borges dos Santos
Lucas Silva Santos
Paulo Henrique Martins de Andrade

ENRIQUECIMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM MICRONUTRIENTES

Votuporanga 2019

# Geysa Barros Pereira Gustavo Henrique Gomes de Souza Laísa Borges dos Santos Lucas Silva Santos Paulo Henrique Martins de Andrade

# ENRIQUECIMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO COM MICRONUTRIENTES

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária da Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga, orientado pela Profa. Giane da Silva Conhalato, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Agropecuária

Votuporanga 2019

# **DEDICATÓRIA**

Dedicamos este trabalho primeiramente à Deus, aos nossos familiares, amigos e professores e a todos que acreditaram em nosso potencial.

# **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente à Deus por ter nos abençoado até aqui, à orientadora Giane Conhalato, por nos ter auxiliado até a conclusão do trabalho, ao professor Valdemar Delavale que colaborou com os produtos utilizados e a senhora Rosane Silva por ter disponibilizado o local para o desenvolvimento do projeto.

"Adoramos a perfeição, porque não a podemos ter; repugná-la-íamos se
a tivéssemos. O perfeito é o desumano porque o humano é imperfeito."
FERNANDO PESSOA 5

#### **RESUMO**

O enriquecimento de sementes é uma técnica que visa melhorar o crescimento das plantas. Como exemplo, utiliza-se os micronutrientes, por apresentarem importância relevante para a cultura do feijão. O nosso trabalho teve por objetivo comparar o desempenho das sementes enriquecidas com micronutrientes (zinco e boro) em relação as que não foram enriquecidas. Para o desenvolvimento do trabalho em um canteiro plantamos as sementes enriquecidas com uma mistura de 5g de ambos os micronutrientes para cada litro de água (tratamento 1), em outro plantamos as sementes não enriquecidas (testemunha). Logo, os resultados obtidos mostraram que as sementes tratadas apresentaram uma média de altura e número de vagens maior. Concluímos que com o uso de micronutrientes (zinco e bórax) no enriquecimento das sementes, as plantas obtiveram um melhor desenvolvimento na fase inicial, produziram brotos e folhas com maior rapidez, o canteiro apresentou maior uniformidade e a coloração também foi significativamente mais verde em relação ao outro canteiro.

Palavras-chave: Micronutrientes. Enriquecimento. Feijão. Sementes.

#### **ABSTRACT**

Seed enrichment is a technique that aims to improve plant growth. As an example, micronutrients are used, as they are relevant to bean crop. Our work aims to compare the performance of seeds enriched with micronutrients (zinc and boron) against those that were not enriched. For the development of the work in one site we planted the enriched seeds with a mixture of 5g of both micronutrients for each liter of water (treatment 1), in another we planted the unenriched seeds (control). Thus, the results show that the treated seeds have a higher average height and number of pods. We concluded that with the use of micronutrients (zinc and borax) in the enrichment of the seeds, the plants had a better development in the initial phase, produced shoots and leaves faster, the flowerbed presented more uniformity and the coloration was also significantly greener in relation to the seeds. to the other flowerbed.

Keywords: Micronutrients. Enrichment. Bean. Seeds.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Raiz do feijoeiro	14
Figura 2: Caule do feijão	15
Figura 3: Folha do feijoeiro	15
Figura 4: Flor do feijão	16
Figura 5: Frutos do feijão	16
Figura 6: Sementes de feijão	17
Figura 7: Solo já pronto para o plantio	19
Figura 8: Preparo Convencional	19
Figura 9: Preparo Reduzido	20
Figura 10: Preparo Direto	20
Figura 11: Canteiro de feijão	21
Figura 12: lavoura de feijão	23
Figura 13: Semeadura de feijão	24
Figura 14: Tratos culturais	25
Figura 15: Local do experimento	28
Figura 16: Sementes de feijão	29
Figura 17: Recolhimento do solo	30
Figura 18: Peneiramento	30
Figura 19: Análise de solo	31
Figura 20: Nivelamento	32
Figura 21: Sulfato de zinco	32
Figura 22: Bórax	32
Figura 23: Mistura do micronutrientes	33
Figura 24: Sementes sendo borrifadas	33
Figura 25: Plantio	34
Figura 26: Aspersores	35
Figura 27: Enriquecidas	36
Figura 28: Não enriquecidas	36
Figura 29: Medição das plantas	36
Figura 30: Vagens	37

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA	12
3 OBJETIVOS	13
4 REVISÃO LITERATURA	14
4.1. Origem e caracterização morfológica	14
4.2. Importância dos micronutrientes nas plantas	17
4.3. Preparo da área	18
4.4. Aplicação do produto	21
4.5. Plantio	22
4.6. Tratos culturais	24
4.7. Colheita	26
4.8. Parâmetros para comparar o desenvolvimento das plantas	26
4.9. Produtividade	27
5 METODOLOGIA	28
5.1. Local	28
5.2. Espécies	28
5.3. Preparo do solo	29
5.4. Preparo do produto	32
5.5. Aplicação nas sementes	33
5.6. Plantio	34
5.7. Irrigação	34
5.8 Desenvolvimento da cultura	35
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
6.1. Altura	38
6.2. Produção de vagens e plantas	38
6.3. Produção de grãos	39
7. CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

# 1.INTRODUÇÃO

Segundo a CONAB (2018) a produção nacional prevista para a atual safra de feijão (2017/2018) é de 3,39 milhões de toneladas, mesmo volume da safra anterior, já tendo sido maior em outros anos, numa área total de 3,24 milhões de hectares, aumento de 2% em relação ao último ano-safra (ou 64 mil hectares).

A produção desse grão é bastante difundida em todo o território nacional e distribuída em três safras ao longo do ano, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial (CONAB, 2017). Na safra 2017/2018 a maior produtora regional passou a ser a região Centro-Oeste (anteriormente era a Sul) seguido da região Sul (885,2 mil toneladas) e Sudeste (806,2 mil toneladas). (CONAB, 2018).

Há várias formas que explicam o surgimento e a domesticação do feijão. Tipos selvagens encontrados no México e domesticados encontrados na Mesoamérica, por volta de 7.000 a.C., sustentam hipóteses de que o feijão teria sido domesticado na Mesoamérica e dispersado para a América do Sul. Porém, achados arqueológicos de 10.000 a.C., de feijões domesticados na América do Sul, mais precisamente no sítio Guitarrero, no Peru, os quais se tornam vestígios de que o feijão teria sido domesticado na América do Sul e, posteriormente se espalhado na América do Norte (EMBRAPA, 2000).

Os sistemas de plantio recomendados são solteiros e consorciados, sendo este último aconselhável apenas para os agricultores que cultivam pequenas áreas. Dessa forma, aproveitam ao máximo os limitados recursos de que dispõem, diminuem os riscos de insucesso da cultura, dispõem de maiores opções na dieta familiar, obtêm maior eficiência de uso da terra e melhor conservação do solo. O feijoeiro tem três tipos de preparo de solo, o preparo convencional, preparo reduzido e plantio direto. Para um desenvolvimento melhor do feijoeiro é preciso fazer o uso da calagem e da adubação sendo, adubação verde e química (PENA, 2015).

Existem diversas formas de melhorar o rendimento da produção de feijão, e uma delas é o enriquecimento das sementes com micronutrientes, os quais são de extrema importância para as plantas e se utilizados na germinação das sementes, resultará em um ótimo beneficiamento da lavoura. Após a germinação, se estiverem disponíveis para a planta absorver, automaticamente, seu desempenho será ainda maior (MOREIRA, s/d.).

Portanto, o presente trabalho de TCC tem por objetivo comparar o desempenho das sementes de feijão enriquecidas com micronutrientes e sementes de feijão sem aplicação do produto, realizado em uma horta, no município de Cardoso/SP.

#### 2. JUSTIFICATIVA

O feijão é um produto de grande importância para a agricultura no Brasil, tendo grande relevância econômica e social, por ter alto valor nutricional em sua composição e estar presente na maioria das mesas brasileiras.

A técnica de enriquecimento da semente de feijão é um processo de baixa aquisição que consiste em garantir abundância de micronutrientes para os grãos além de oferecer eficácia na produção e garantir perdas menores na lavoura.

Portanto, o presente trabalho de TCC tem por objetivo comparar o desempenho das sementes de feijão enriquecidas com micronutrientes e sementes de feijão sem aplicação do produto.

# 3. OBJETIVOS

#### 3.1 GERAL

Comparar o desempenho das sementes de feijão enriquecidas com micronutrientes com as que não foram enriquecidas.

#### 3.2 ESPECÍFICOS

- Medir a área em que o experimento será realizado;
- Realizar amostragem de solo;
- Fazer os canteiros;
- Corrigir o pH do solo, caso necessário;
- Fazer a mistura de micronutrientes;
- Aplicar nas sementes;
- Realizar o plantio;
- Verificar o desempenho das plantas;
- Realizar os tratos culturais necessários;
- Medir a produção de grãos.

# 4. REVISÃO DE LITERATURA

#### 4.1. Origem e caracterização morfológica.

#### 4.1.1. Origem

De acordo com Vargas Saco (1954) citado por Júnior (s/d), testemunhos fitomórficos evidenciam que esta espécie foi domesticada em época pré-incaica, tendo sido cultivada durante o grande Império dos Incas. Posteriormente, se disseminou em outras regiões da América e, logo após o descobrimento deste continente, foi introduzido na Europa, por volta de 1540, e depois na Ásia, para adquirir, desde então, grande importância na alimentação popular.

#### 4.1.2. Caracterização morfológica

De acordo com Torres (s/d) o feijoeiro é formado pelas seguintes características:

Raiz: O feijão é formado por uma raiz principal da qual se desenvolvem, lateralmente, raízes secundárias, terciárias, etc. Concentra-se na base do caule, quase na superfície do solo e as raízes laterais apresentam nódulos colonizados por bactérias fixadoras de nitrogênio (Rizobium).



FIGURA 1: Raiz do feijoeiro.

FONTE: https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2138/producao-integrada-do-feijoeiro-comum

Caule: É uma haste constituída por um eixo principal formado por uma sucessão de nós e entrenós.

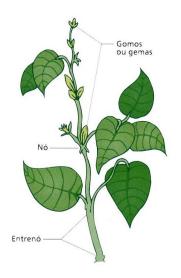


FIGURA 2: Caule do feijão

FONTE: https://slideplayer.com.br/slide/293992/

**Folhas:** A planta do feijão apresenta dois tipos de folhas: as folhas primárias (primeiras folhas da planta, na fase de plântula) e as demais folhas, denominadas trifoliadas. A cor e a presença de pelos varia de acordo com a cultivar, posição na planta, idade e condições do ambiente.



FIGURA 3: Folha do feijoeiro

FONTE: https://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-folha-do-feij%C3%A3o-roxo-no-branco-image69756304

**Flores:** As flores do feijoeiro não são isoladas, isto é, estão sempre agrupadas em duas, três ou mais, e são compostas por um pedúnculo (pequena haste) que sustenta os botões florais, formando a inflorescência floral.



FIGURA 4: Flor do feijão

FONTE: https://olhares.sapo.pt/flor-do-feijao-foto5303514.html

**Fruto:** O fruto é uma vagem formada por duas partes (denominadas valvas), uma superfície superior e outra inferior. Pode ter uma forma reta, arqueada ou recurvada, e a ponta ou extremidade (denominada ápice) ser arqueada ou reta. A cor pode ser uniforme ou não, isto é, pode apresentar estrias de outra cor, por exemplo, e variar de acordo com o grau de maturação (vagem imatura, madura e completamente seca)



FIGURA 5: Frutos do feijão

FONTE: https://dfrural.wordpress.com/2011/08/03/feijao-conjunto-de-medidas-para-boa-produtividade/

**Semente:** A semente possui alto teor de carboidratos e proteína. É constituída, externamente, de uma casca (tegumento), hilo (cicatriz no tegumento), micrópila (pequena abertura no tegumento) e rafe (cicatriz da soldadura dos óvulos com as paredes do ovário); e, internamente, de um embrião formado pela plúmula (pequeno botão do caule). Pode ter várias formas: arredondada, elíptica, reniforme ou oblonga, e apresentar ampla variabilidade de cores.



FIGURA 6: Sementes de feijão.

FONTE: https://www.agranda.com.br/produto/semente-de-feijao-carioca-brs-estilo-embrapa/

#### 4.2. Importância dos micronutrientes nas plantas

Segundo SENGIK (2003) a água, a luz, os nutrientes, as pragas, as doenças, etc., são fatores responsáveis pela produtividade animal ou vegetal de uma propriedade agrícola. A fertilidade, representada pela disponibilidade de nutrientes e equilíbrio entre os mesmos, é apenas um entre os vários fatores.

De acordo com Nunes (2016) os micronutrientes são utilizados pelas plantas em pequenas quantidades. Sua falta, no entanto, pode acarretar grandes perdas na produtividade. O zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), boro (B) e cloro (Cl) são os elementos considerados micronutrientes essenciais.

#### 4.2.1. Boro

Sengik (2003) afirma que o boro é bastante imóvel na planta, sendo importante no metabolismo do DNA (ácido desoxirribonucleico), RNA (ácido ribonucleico) e AIA (ácido indol acético).

De acordo com Nunes (2016) o boro está presente em diversos minerais, na forma de boratos ou boros silicatos. Atua no metabolismo de carboidratos e transportes de açúcares através de membranas, na formação da parede celular, divisão celular e no movimento da seiva.

#### 4.2.2. Zinco

De acordo com Sengik (2003) o zinco é absorvido como cátion bivalente positivo. Sendo importante para o processo de crescimento e desenvolvimento das plantas. As deficiências tendem a ocorrer em plântulas cujo crescimento radicular foi lento, incapaz de absorver zinco suficiente para o crescimento da planta.

Segundo Manarin (2005) o zinco é um micronutriente cuja absorção ocorre via foliar ou radicular, sendo um nutriente pouco móvel na planta e sua deficiência sendo visualmente constatada pelo encurtamento dos internódios, clorose das folhas novas e deformação nas folhas.

#### 4.3. Preparo da área

De acordo com Amorim (1987) quase todos os tipos de solos podem servir para o cultivo de hortaliças, bastando acrescentar adubo químico e matéria orgânica (folhas secas, serragem, esterco etc.). A matéria orgânica dá a consistência aos solos leves e arenosos, proporcionando-lhes a capacidade necessária para reter a umidade e os nutrientes fornecidos pelo adubo químico. Além disso, matéria orgânica torna fofos os solos argilosos e pesados.

Inicialmente, deve-se capinar o terreno e livrá-lo de qualquer sujeira como tijolos, telhas, cacos de vidros, madeiras, latas etc. Em seguida, deve-se revolver bem o terreno, até a profundidade de 25 a 30 cm. A terra deve ser bem destorroada, para proporcionar ventilação para as raízes das hortaliças, assegurando-lhes um desenvolvimento normal.



FIGURA 7: Solo já pronto para o plantio.

FONTE: http://www.mundohusqvarna.com.br/assunto/3-tecnicas-para-melhorar-a-qualidade-do-solo-para-plantio/

#### 4.3.1. Análise de solo

Segundo Incaper (2011), a cultura se estabelece bem em semeadura convencional, cultivo mínimo e semeadura direta, desde que se tomem os cuidados inerentes a cada sistema de manejo.

Segundo CEPEF (2000), os solos nos quais a cultura do feijoeiro é tradicionalmente cultivada, Brunizém avermelhado, Terra Roxa Estruturada eutrófica e Litólicos eutróficos, são solos que embora possuindo alta fertilidade natural, apresentam capacidade de uso limitada por fatores como a acentuada declividade, pedregosidade, pouca profundidade e má drenagem interna. Embora a produtividade da cultura do feijoeiro tenha se elevado, é preciso salientar que, se estas práticas, associadas ao preparo excessivo do solo, são efetuadas sem o devido cuidado, sem observar-se sua aptidão natural e sua capacidade de uso, podem apresentar consequências como a degradação, erosão hídrica e a poluição dos recursos naturais.



FIGURA 8: Preparo Convencional

FONTE: https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos



FIGURA 9: Preparo Reduzido
FONTE: https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos



FIGURA 10: Preparo Direto
FONTE: https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos

#### 4.3.2. Calagem

Segundo Embrapa (2011), a cultura do feijoeiro é muito sensível à acidez do solo. A produtividade de grãos é limitada na presença de alumínio trocável, e o pH 6,0 é considerado ótimo. A quantidade a ser aplicada deverá ser determinada por meio do Método da Neutralização da Acidez Trocável e Elevação dos Teores de Ca e Mg Trocáveis.

De acordo com Incaper (2011), ambos, quando bem empregados, estimam valores de NC (necessidade de calagem) adequados para a cultura do feijoeiro. Deve ser lembrado que, independentemente do método empregado, o valor calculado de NC se refere à quantidade de calcário com PRNT 100% a ser incorporada em um hectare, a 20 cm de profundidade, devendo-se fazer as devidas correções de acordo com a qualidade do calcário empregado e a profundidade efetivamente utilizada. Em solos muito ácidos, geralmente não se consegue fazer a correção em uma única vez, pois o nível de saturação pretendido não é sempre atingido a curto prazo, já que não se tem reação imediata de todo o calcário. Ao mesmo tempo, uma parte das bases aplicadas não é aproveitada porque vai sendo lixiviada.

#### 4.3.3. Preparo dos canteiros

Segundo Amorim (1987) preparação dos canteiros os canteiros devem ser levantados com o máximo de 1m de largura, a uma altura de 15 a 20 cm, para proporcionar um bom desenvolvimento das raízes. Entre um canteiro e outro, recomenda-se deixar um intervalo em torno de 30 cm. Recomenda-se passar o rastelo no canteiro, a fim de deixar bem lisa a superfície. Feito isso, o terreno estará pronto para o plantio.



FIGURA 11: Canteiro de feijão.

FONTE: https://hortas.info/como-plantar-feijao

#### 4.4. Aplicação do produto

#### 4.4.1. Zinco

O Zn é essencial para as plantas em razão da sua participação como cofator funcional, estrutural ou regulador de grande número de enzimas (Marchner, 1995). É absorvido pelas plantas na forma de Zn<sup>2+</sup>, nesta mesma forma é transportado, das raízes para a parte aérea das plantas pelo xilema (MALAVOLTA, 2006).

De acordo com Sanches (2010) um método é o tratamento de sementes, que é uma alternativa para aplicação de alguns micronutrientes, como o Zn, com resultados amplamente positivos para certas condições específicas e representam menores custos para a aplicação, maior uniformidade de distribuição (SANTOS, 1981; PARDUCCI et al., 1989) e bom aproveitamento pela planta (LUCHESE et al., 2004), sendo uma prática mais fácil e eficaz de adubação (VIDOR; PEREZ, 1988),

reduz perdas, além da racionalização no uso das reservas naturais não renováveis (BONNECARRÈRE et al., 2003).

Segundo ROMHELD, MARSCHNER (1991) citado por Sanches (2010) deficiência de Zn pode reduzir a atividade metabólica devido a demanda em processos fisiológicos, como componentes de enzimas essenciais e também comprometem a manutenção estrutural e a integridade das membranas (ROMHELD; MARSCHNER, 1991).

Ribeiro e Santos (1996) citado por Sanches (2010) observaram que como o Zn é um ativador enzimático, este poderia melhorar a germinação e o vigor de sementes de menor qualidade, quando estas são enriquecidas com este micronutriente.

A prática de misturar o Zn às sementes favorece a uniformidade de aplicação e coloca o elemento em contato imediato com as primeiras raízes emitidas (BARBOSA FILHO et al., 1982).

#### 4.4.2. Boro

Segundo Oliveira et al. (1996), a correção da deficiência de B em feijoeiro pode ser feita por meio de aplicações em sulco de 0,5 a 1,0 kg/ha de B ou via aplicações foliares. Para Rosolem (1996), o fornecimento de B ao feijoeiro pode ser realizado no sulco de semeadura ou em cobertura com aplicação de 10 a 20 kg/ha de bórax. Ambrosano et al. (1996) recomendam a aplicação de 1,0 kg/ha de B quando o teor no solo (extraído em água quente) for inferior a 0,21 mg/dm³. De acordo com Galrão (2004), no caso de teor de B no solo menor que 0,2 mg/ dm³ deve-se aplicar 2,0 kg/ha de B; já para teores no solo entre 0,3 e 0,5 mg/dm³ podese usar metade da dose no sulco de semeadura. Esses autores recomendam também, no caso do aparecimento de sintomas de deficiência, a aplicação de bórax foliar na concentração de 0,5% e com vazão da calda de 400 L/ha.

#### 4.5. Plantio

De acordo com Ribeiro F. E. et. al. para a obtenção de uma boa lavoura é necessário que se tenha boas sementes, que produzam plantas vigorosas.



FIGURA 12: lavoura de feijão

FONTE: https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/feijao-e-graos-especiais/205630-como-preparar-o-solo-para-plantar-feijao.html#.XQwmlDBKjcc

#### 4.5.1. Consumo de sementes

Segundo POSSE, et. al., a quantidade de sementes a ser empregada depende do cultivar (massa de 100 sementes), do espaçamento, do número de plantas por metro e do poder germinativo, podendo variar de 45 a 120 kg/ha. O valor exato pode ser facilmente obtido por meio da seguinte fórmula:

 $Q = D \times P \times 10 / PG \times E$ 

Em que:

Q = quantidade de sementes, em kg/ha;

D = número de plantas por metro;

P = massa de 100 sementes, em gramas;

PG = poder germinativo, em porcentagem (%);

E = espaçamento entre fileiras, em metro.

#### 4.5.2. Época de semeadura

FILGUEIRA (2008), citado por Faria (2012) afirma que o feijão é uma planta de ampla adaptabilidade à temperatura ambiente, desenvolvendo-se a contento dentro de uma faixa de 18°C a 30°C.

De acordo com AIDAR et.al., as altas temperaturas causam a queda das flores e abortamento das vagens.

#### 4.5.3. Espaçamento, densidade e profundidade

De acordo com SOUZA (2008), o espaçamento ideal é de 0,50 m entre linhas, na densidade de 12-15 sementes por metro linear e 3-5 cm de profundidade, o que proporciona rápida emergência e cobertura da área.



FIGURA 13: Semeadura de feijão FONTE: https://www.fotosearch.com.br/CSP324/k18867466/

#### 4.6. Tratos culturais

O feijoeiro, por ser cultivado tanto em áreas pequenas, menos de 1 ha, quanto em áreas grandes, mais de 1.000 ha, e possuir plantas com características diferenciadas, como arbustivas e ramadoras, admite também a utilização de diferentes tratos culturais.



FIGURA 14. Tratos culturais

FONTE: https://plantarcrescercolher.blogspot.com/2015/09/plantio-e-tratos-culturaisna-cultura.html

A amontoa é um trato cultural que, além de proporcionar maior cobertura com terra nas proximidades dos pés de feijão e possibilitar o enterrio do adubo de cobertura quando distribuído sobre o solo, contribui para o controle de plantas daninhas. Não obstante esses benefícios, é uma prática que inviabiliza a colheita mecanizada, cuja condição fundamental para a redução de perdas de grãos é a uniformidade do terreno. Por outro lado, a colheita mecanizada é favorecida pela prática de passagem de um rolo compactador imediatamente após o plantio, para eliminar a rugosidade causada pela semeadora.

Embora dependa das condições de terreno, considerando que o feijoeiro é uma planta de ciclo relativamente curto, o seu cultivo com duas capinas, manuais ou com ajuda de cultivador, pode assegurar boa colheita. É importante não esquecer que o bom preparo do terreno, antes do plantio, pode economizar possíveis capinas extras. A passagem da grade às vésperas do plantio é de grande importância para retardar a germinação das sementeiras de ervas daninhas.

Durante o cultivo, deve-se impedir a entrada no campo de implementos agrícolas e de pessoas para carpir nos dias chuvosos ou quando ainda as plantas estiverem molhadas. Com isso se evitará a propagação de moléstias. Se as condições técnicas e econômicas permitirem, deve-se usar um herbicida para eliminar por mais tempo a sementeira perniciosa, podendo muitas vezes suprir as capinas manuais ou com carpideiras. Qualquer que seja a situação, se o mato não

for combatido até a época em que a folhagem do feijoeiro cubra o chão, a cultura será sensivelmente prejudicada em seu desenvolvimento e, por conseguinte, a produção de sementes.

#### 4.7. Colheita

De acordo com Fonseca (s/d) o feijão deve ser colhido, preferencialmente, logo após as sementes alcançarem a maturação fisiológica, o que corresponde ao estádio de desenvolvimento em que as plantas estão com folhas amarelas, com as vagens mais velhas secas e com as sementes na sua capacidade máxima de desenvolvimento.

Todas as operações da colheita, como o arranquio, o recolhimento e a trilha das plantas, são feitos manualmente. Consiste em arrancar as plantas inteiras a partir da maturação fisiológica das sementes. As plantas arrancadas permanecem na lavoura, em molhos com as raízes para cima, para secarem até os grãos atingirem cerca de 14% de umidade. Em seguida, são postas em terreiros, em camadas de 30 cm a 50 cm, onde se processa a batedura com varas flexíveis ou com o pisoteio de trator. Por último, realiza-se a separação e a limpeza dos grãos.

#### 4.8. Parâmetros para comparar o desenvolvimento das plantas

Serão utilizados apenas dois parâmetros que irão apontar as diferenças entre o desenvolvimento das duas formas de plantio, uma com enriquecimento de sementes e a outra que não foi utilizada a técnica.

#### 4.8.1 Altura

Segundo Silva B., Mendes F. e Kageyama P. (s/d) a altura do feijão entre 80 e 100 dias, época da colheita, deverá estar por volta de 40 a 50 cm.

#### 4.8.2 Vagens

De acordo com Vieira R., Vieira C. e Vieira R. (2001) as vagens em geral possuem 9 a 12 cm de comprimento e com 3 a 7 sementes.

#### 4.9. Produtividade

Segundo Filgueira (2008) citado por Faria (2012), a produtividade do feijão é muito variável, mas é conhecido que as cultivares de crescimento indeterminado são mais produtivas, em relação às cultivares rasteiras. No Brasil, a produtividade média gira em torno de 12 a 18 t/ha de vagens verdes.

De acordo com Barbosa Filho (2005) citado por Silva R., Lemos L., Crusciol C. (2011), dentre as causas para a baixa produtividade destaca-se a exploração da cultura em áreas de sequeiro e marginal em termos de fertilidade natural do solo, associada ao pouco investimento em insumos agrícolas, como o uso de corretivos e fertilizantes. Dentre as causas para a baixa produtividade destaca-se a exploração da cultura em áreas de sequeiro e marginal em termos de fertilidade natural do solo, associada ao pouco investimento em insumos agrícolas, como o uso de corretivos e fertilizantes.

# **5. METODOLOGIA**

#### 5.1. Local

O experimento foi implantado em uma horta, situada em Cardoso/SP, no dia 09/07/2019, por ter disponibilidade maior de acesso pelos integrantes do grupo.



FIGURA 15: Local do experimento. FONTE: Santos, 2019

#### 5.2. Espécies

Foi utilizado o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) no nosso experimento, por ser de fácil implantação, ter um ciclo curto, boa produtividade, custo baixo e fácil aquisição da semente.



FIGURA 16: Sementes de feijão. FONTE: Santos, 2019.

# 5.3. Preparo do solo

#### 5.3.1. Coleta de solo.

No dia 09/06/2019 realizou-se a coleta do solo em forma de ziguezague nos dois canteiros, ambos de 3,0 m x 2,50. Logo após a coleta do solo a terra foi peneirada, colocada em um balde, misturada e ensacada.



FIGURA 17: Recolhimento do solo. FONTE: Andrade, 2019.



FIGURA 18: Peneiramento. FONTE: Andrade, 2019.

#### 5.3.2. Análise de solo

Foi realizado a análise de solo, mas observamos que não seria necessário a fazer o uso da calagem.

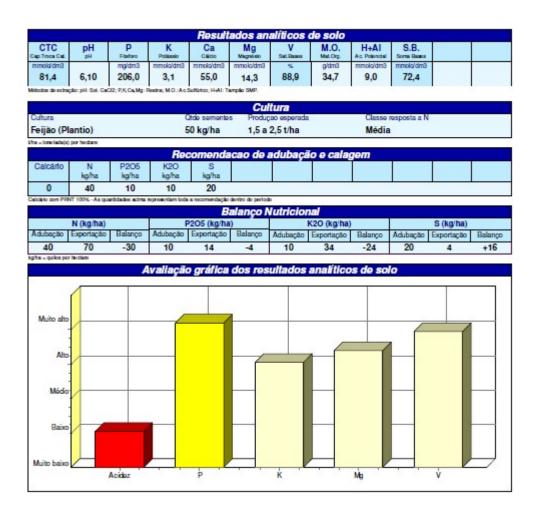


FIGURA 19: Análise de solo

FONTE: Laborlab Análises Ambientais, 2019

# 5.3.3. Preparo dos canteiros

No dia 08/07/2019 foram preparados dois canteiros com dimensões de 3,0 x 2,5 m, foi necessário capinar e fazer o nivelamento dos canteiros com rastelos.



FIGURA 20: Nivelamento. FONTE: Andrade,2019.

# 5.4. Preparo do produto:

No dia 09/07/2019 realizou a preparação da mistura de minerais que foram adicionadas as sementes, para a preparação da mistura foi colocado 1 litro de água em uma jarra em seguida foi adicionado uma colher de chá de sulfato de zinco e outra de bórax, misturou-se bem.



FIGURA 21: Sulfato de zinco FONTE: Andrade, 2019.



FIGURA 22: Bórax FONTE: Andrade, 2019



FIGURA 23: Mistura do micronutrientes. FONTE: Andrade, 2019

#### 5.5. Aplicação nas sementes

Em um saco plástico foram colocadas as sementes de feijão para serem misturadas aos micronutrientes preparados previamente. Para aplicar a mistura nas sementes usou-se um borrifador e após pulverizadas esperou-se a secagem das mesmas para a realização do plantio.



FIGURA 24: Sementes sendo borrifadas. FONTE: Santos, 2019.

#### 5.6. Plantio

No dia 09/07/2019 foi realizado o plantio das sementes em ambos canteiros, com medidas de 3,0 m de comprimento x 2,5 m de largura e um espaçamento de 40 cm entre linhas e 20 cm entre plantas, com 3 sementes em cada sulco.



FIGURA 25: Plantio FONTE: Santos, 2019.

# 5.7. Irrigação

Para a irrigação das plantas de feijão a horta possui um sistema de irrigação por aspersão, conforme a necessidade hídrica de cada cultura.



FIGURA 26: Aspersores FONTE: Santos, 2019

#### 5.8 Desenvolvimento da cultura

Para medir o desenvolvimento de cada canteiro, foi utilizado os seguintes parâmetros: altura das plantas próxima da colheita, número de vagens e coloração das folhas.

# 5.8.1 Coloração

Para determinar a coloração tiramos fotos no dia 17/08/2019. Segue abaixo a foto da comparação de ambos canteiros:



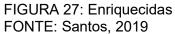




FIGURA 28: Não enriquecidas FONTE: Santos, 2019

#### 5.8.2 Altura

Para determinar a média de altura medimos dez plantas aleatoriamente em cada canteiro.



Figura 29: Medição das plantas FONTE: Barros, 2019

# 5.8.3 Número de vagens

Foram contados o número de vagens que cada planta produziu em cada canteiro.



FIGURA 30: Vagens FONTE: Barros, 2019

# 5.8.4 Produção

Colhemos as vagens e medimos a produção em quilogramas de cada canteiro.

# 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 6.1. Altura

O gráfico 1 apresenta os resultados de alturas das plantas enriquecidas com micronutrientes comparativamente as plantas não enriquecidas após 81 dias de plantio. Pode-se observar que as plantas enriquecidas apresentaram uma altura média de 2cm acima das não enriquecidas.

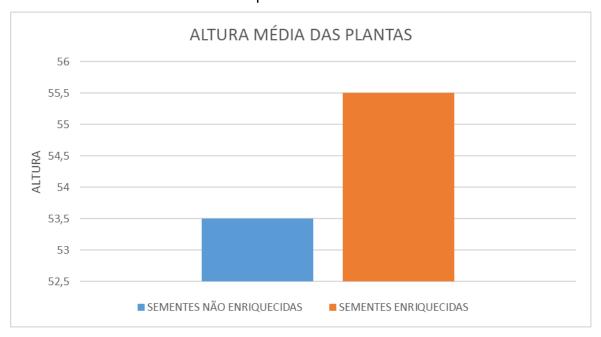


GRÁFICO 1: Altura média das plantas FONTE: BARROS, 2019.

#### 6.2. Produção de vagens e plantas

De acordo com a tabela 1 e possível verificar que as sementes que foram enriquecidas com micronutrientes produziram um maior número de plantas no mesmo tamanho de canteiro comparado as sementes não enriquecidas, cerca de 5 plantas a mais no canteiro. Também as sementes enriquecidas produziram mais vagens por pé, cerca de 90 vagens a mais comparada as sementes não enriquecidas

	Número de	Número de
	plantas	vagens
Sementes	51	474
enriquecidas		
Sementes não enriquecidas	46	384

TABELA 1: Resultados de Produção de Vagens e Plantas FONTE: BORGES, 2019.

# 6.3. Produção de grãos

Como pode-se observar na tabela 2 os resultados de produção de grãos entre os tratamentos não foram significativos.

	Sementes enriquecidas	Sementes não enriquecidas
Peso em kg	0,350	0,345

TABELA 2: Produção de grãos FONTE: SOUZA, 2019.

# 7. CONCLUSÃO

Concluímos que com o uso de micronutrientes (zinco e bórax) no enriquecimento das sementes, as plantas obtiveram um melhor desenvolvimento na fase inicial, produziram brotos e folhas com maior rapidez, o canteiro apresentou maior uniformidade e a coloração também foi significativamente mais verde em relação ao outro canteiro. Porém, no parâmetro de produção não houve uma diferença notável, apresentando praticamente o mesmo peso em quilos na produção de grãos.

Portanto, a técnica do enriquecimento de sementes com micronutrientes que utilizamos apresentou-se promissor para a agricultura, visto que é um diferencial para o desenvolvimento das culturas na fase inicial já que o produtor faz uso apenas de adubação de macronutrientes (N-P-K) no momento do plantio.

# **REFERÊNCIAS**

AMORIM, U. **Programas de Hortas Domésticas e Comunitária.** 2.p. Disponível em: file:///C:/Users/Aluno/Downloads/HortasZdomsticasZeZcomunitriasZ1987.pdf. Acessado em maio de 2019.

CEPEF (Comissão Estadual de Pesquisa de Feijão); **Feijão recomendações técnicas para cultivo no rio grande do Sul;** Santa maria- RS, 2000. Pág. 26. Disponível em: http://w3.ufsm.br/nppce/disciplinas/recomenda.pdf. Acessado em:

maio de 2019

COÊLHO, Jackson. **Produção de grãos – feijão, milho e soja.** Caderno Setorial ETENE. Ano 3; N° 33; Junho; 2018, 1 p. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3585904/graos\_33-2018.pdf/ed76744b-3ae6-ef50-43f2-f4e72c457f10. Acessado em maio de 2019.

COORDENAÇÃO DE AGROECOLOGIA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Enriquecimento de sementes com micronutrientes.**Disponível em:

http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/33-enriquecimento-de-semente-commicronutrientes.pdf. Acessado em maio de 2019.

EMBRAPA, ARROZ E FEIJÃO. **Origem e história do feijoeiro comum e do arroz**. 2000. Disponível em:

https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164370/1/CNPAF-2000-fd.pdf. Acessado em maio de 2019.

JÚNIOR, J. **O** feijão comum: **Taxinomia, morfologia, histologia, parasitologia, microbiologia, composição química e usos.** Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/60/rial\_201-2\_1960/b\_269.pdf. Acessado em junho de 2019.

PENA, C. **Plantio e Tratos Culturais na Cultura do Feijão**. Plantar crescer colher, 2015. Disponível em: https://plantarcrescercolher.blogspot.com/2015/09/plantio-e-tratos-culturais-na-cultura.html. Acessado em maio de 2019

POSSE, S.; SOUZA, E.; SILVA, G. et al; Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira; 2009-2011. Vitória – Espírito Santo, 2010. Pág. 1-72. Disponível em:

https://www.cnpaf.embrapa.br/transferencia/informacoestecnicas/19ctcbf/19ctcbf\_livrocompleto.pdf. Acessado em: maio de 2019

REIS, C., et al. **Doses e modos de aplicação de boro na produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão em solo de cerrado**. CERES, 259p. Disponível em: http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/viewFile/3339/1232. Acessado em maio de 2019.

RIBEIRO, F., et al. Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum (Phaseolus vulgaris L.) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Santo Antônio de Goiás, 2011. 4.p. Disponível em: https://www.cnpaf.embrapa.br/transferencia/informacoestecnicas/publicacoesonline/c irculartecnica\_89.pdf. Acessado em maio de 2019.

RIBEIRO, F.; PELOSO, M.; BARBOSA, F.; **Recomendações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum (***Phaseolus vulgaris L.***) nas regiões Norte e Nordeste do Brasil;** Santo Antônio de Goiás – GO, 2011. Pág.5. Disponível em: https://www.cnpaf.embrapa.br/transferencia/informacoestecnicas/publicacoesonline/c irculartecnica 89.pdf. Acessado em: maio de 2019

SANCHES, M. Formas de aplicação de zinco e molibdênio no feijoeiro. Botucatu, 2011, 10-13p. Disponível em: http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0509.pdf. Acessado em maio de 2019. SILVA, B.; MENDES, F.; KAGEYAMA, P. Feijão. Disponível em: http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/caracter%C3%ADsticas%20feij

SILVA, H. **Morfologia.** Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/CONTAG01\_9\_1311200215101. html. Acessado em junho de 2019

ao%20esalq.pdf. Acessado em junho de 2019.

SILVA, J., FONSECA, J. **Colheita**. 3p. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1015248/1/p209.pdf. Acessado em maio de 2019.

SILVA, M., et. al. **Aplicação de zinco na cultura do feijoeiro**. 1p. Disponível em: https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/444.pdf. Acessado em: maio de 2019.

YAGI, R., et. al. Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. Brasília, 2006, SCIELO. Disponível

em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0100-

204X2006000400016. Acessado em maio de 2019