

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE AGRONOMIA**

BRUNO CESAR DE OLIVEIRA DEPARIS

RESPOSTA DE VARIEDADES DE FEIJÃO À ADUBAÇÃO MINERAL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2020

BRUNO CESAR DE OLIVEIRA DEPARIS

RESPOSTA DE VARIEDADES DE FEIJÃO À ADUBAÇÃO MINERAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do curso Superior de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Lucas da Silva Domingues

DOIS VIZINHOS

2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

RESPOSTAS DE VARIEDADES DE FEIJÃO À ADUBAÇÃO MINERAL

por

BRUNO CESAR DE OLIVEIRA DEPARIS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou esta Monografia ou esta Dissertação foi apresentado(a) em 18 de Junho de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro(a) Agrônomo(a). O(a) candidato(a) foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.(a) Orientador(a)
Lucas Domingues

Membro titular
Laercio Sartor

Membro titular
Carlos A. Casali

Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

Coordenador(a) do Curso
UTFPR –Dois Vizinhos

RESUMO

DEPARIS. Bruno César de Oliveira. **RESPOSTAS DE VARIEDADES DE FEIJÃO À ADUBAÇÃO MINERAL**. 32f. TCC (Curso Bacharelado em Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

A cultura do feijão é uma das mais importantes da população brasileira, pois se trata de uma leguminosa rica em proteína e nutrientes essenciais para a alimentação. Existem genótipos de feijão cultivados em lugares no mundo todo, com diferentes condições ambientais e solos com grandes variedades de nutrientes e adubações presentes, por isso, a escolha do genótipo e a adubação a utilizar na cultura é uma das mais importantes etapas no cultivo do feijão. O trabalho teve por objetivo avaliar o potencial produtivo de variedades de feijão quando cultivadas com e sem adubação em sulco de plantio. O experimento foi conduzido na UTFPR Campus Dois Vizinhos-PR implantado na safra 2019/2020 esquema fatorial 8x2 no delineamento de blocos ao acaso com três repetições, sendo o fator "A" oito genótipos de feijão e o fator "B" a presença de adubação ou não em sulco de plantio. Foram avaliados a produtividade e os componentes de rendimento das cultivares conforme o uso do formulado ou não no momento do plantio da lavoura. Houve diferença em produtividade em prol de todas as variedades que tiveram o tratamento com adubação, porém cultivares como Carioca Vermelho, Serrana V. Branca e Crioulo Vermelha, obtiveram produtividade e médias equivalente no tratamento sem adubação. As variedades Iapar 40 e Chumbinho Lustroso apresentaram resultado positivo e boa resposta no tratamento com adubação, demonstrando serem exigentes em nutrientes quando comparadas as suas produtividades nos dois tratamentos.

Palavras chave: formulado, genótipos, produtividade, disponibilidade.

ABSTRACT

DEPARIS. Bruno César de Oliveira. **RESPONSE OF BEAN VARIETIES TO MINERAL FERTILIZATION**. 32f. TCC (Curso Bacharelado em Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

The common bean crop is one of the most important of the Brazilian population, as it is a legume rich in protein and essential nutrients for food. There are bean genotypes grown in places all over the world, with different environmental conditions and soils with great varieties of nutrients and fertilizers present, therefore, the choice of genotype and the fertilization to be used in the crop is one of the most important stages in the cultivation of common beans. The objective of this work was to evaluate the productive potential of common bean varieties when cultivated with and without fertilization in line of culture. The experiment was conducted at UTFPR Campus Dois Vizinhos-PR implanted in the 2019/2020 harvest in an 8x2 factorial scheme in a randomized block design with three replications, with the factor " A " eight common bean genotypes and the factor " B " being the presence fertilization or not in a line of culture. The productivity and yield components of the cultivars were evaluated according to the use of the formulated or not at the time of planting the crop. There was a difference in productivity in favor of all varieties that had the treatment with fertilization, however cultivars such as Carioca Vermelho, Serrana V. Branca and Crioulo Vermelha, obtained productivity and averages equivalent in the treatment without fertilization. The varieties Iapar 40 and Chumbinho Lustroso showed positive results and good response in the treatment with fertilization, demonstrating that they are demanding in nutrients when comparing their productivity in the two treatments.

Key words: fertilizer formulates, genotypes, productivity, availability

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.2. Objetivos Específicos.....	7
3. JUSTIFICATIVA	7
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
4.1. Feijão.....	9
4.2. Melhoramento genético no feijão.....	10
4.3. Adubação de base NPK.....	11
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
7. CONCLUSÃO.....	24
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	25
9. ANEXO.....	29

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijão é uma das mais importantes para população brasileira, sendo considerado um alimento básico junto com o arroz. Apesar de não ser centro de origem, o Brasil é um dos grandes produtores mundiais de feijão, caracterizado como um forte produto no mercado interno, cujo grãos representam uma importante fonte de proteína e minerais na dieta da população, além do fato de ter um grande valor sócio-econômico (BARBOSA, 2007).

O aumento da produtividade do feijoeiro é sempre o principal objetivo do produtor, e isso requer muitas estratégias de manejo e adubação adequadas conforme as condições locais e do produtor. Um sistema de produção instável depende da interação dos fatores de produção, no sistema solo-planta-atmosfera (BARBOSA et al., 2012)

Diversas formas de feijão são cultivadas no mundo inteiro, inclusive no Brasil, dependendo da cultivar e da temperatura ambiente, pode apresentar ciclos variando de 65 a 250 dias, o que o torna uma cultura apropriada para compor, desde sistemas agrícolas intensivos irrigados, altamente tecnificado, até aqueles com baixo uso tecnológico, principalmente de subsistências. (BRAGANTINI, 1996. 639-667 p.).

No Brasil há um grande número de genótipos com características distintas dos mais variados grupos comerciais (preto, carioca, roxo e outros), no entanto, feijoeiros dos tipos de grãos carioca e preto são os mais preferidos pela população. (CARBONELL et al. 1999).

Na atualidade os esforços do melhoramento genético do feijão estão voltados para o aumento da produtividade, resistência a pragas e doenças. Porém, poucos estudos são realizados quanto a adaptabilidade a solos com baixa fertilidade ou pouco uso de fertilizantes. Isso se deve, pois se tratar de uma planta muito exigente em nutrientes, sensível aos fatores climáticos, não sendo uma boa planta competidora com ervas daninhas e suscetível a pragas e doenças (ISHIMURA et al. 1985).

É de suma importância antes de qualquer tomada de decisão, a escolha do produtor por uma com adoção de tecnologias como cultivares melhoradas, preparo adequado do solo, adubação equilibrada, técnicas avançadas de irrigação e controle de pragas, doenças e plantas daninhas (Zucareli, 2011), essas atividades se encaixam desde o pré-plantio até a colheita, para que haja sucesso no cultivo da cultura, sempre visando lucro final ao produtor.

A produtividade do feijoeiro está ligada a vários fatores, o fornecimento de doses equilibradas de fertilizantes e a escolha de uma boa fonte de adubação que condiz com a necessidade da cultura e as condições e disponibilidades de nutrientes do solo, harmonizada com a época de plantio, podem suprir as exigências nutricionais de uma cultura e devem ser consideradas para elaborar métodos de adubação que podem variar com as condições de solo, planta e ambiente (MENDONÇA et al., 2007).

O aumento de produtividade da cultura de feijoeiro requer o manejo adequado as condições locais e estratégias na adubação. Buscando sempre uma harmonia nos diferentes fatores de produção no sistema solo-planta-atmosfera (BARBOSA et al., 2012). O uso eficiente de fertilizantes minerais é o fator que, isoladamente, mais contribui para o aumento da produtividade agrícola. Em função das grandes quantidades envolvidas, a ineficiência no uso de fertilizantes representa uma perda econômica significativa (ISHERWOOD, 2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o desempenho de variedades de feijão em relação a adubação mineral solúvel com NPK.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar a produtividade e componentes de rendimento das variedades em relação à adubação em sulco, verificando a presença de interação entre os fatores estudados, ou seja, a resposta diferenciada das variedades de feijão em relação a presença de adubação em sulco.

Avaliar a influência da adubação mineral no comportamento das variedades em relação a seus componentes do rendimento.

3. JUSTIFICATIVA

A população mundial vem crescendo de forma expressiva nos últimos anos e com isso o consumo de alimentos básicos como feijão. Contudo, a produtividade nas lavouras devem atender a demanda da população para que não ocorram problemas sociais futuramente.

Além do desenvolvimento de inúmeros genótipos de feijão adaptados a diferentes solos e clima, a adubação entra como fator crucial para uma maior produtividade das culturas. Como mostram resultados de inúmeras pesquisas realizadas em diferentes lugares no Brasil, a adubação em sulco com uso de formulados aumenta a produtividade, contribui para a nutrição. Com isso analisar quais cultivares respondem melhor a adubação, e buscar cultivares que mesmo em condições de solos com menor disponibilidade de nutrientes e sem adubação, se destaquem na produção atingindo um teto produtivo equivalente ou próximo da produção de cultivares que receberam adubação.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Feijão

O feijão é um dos alimentos básicos do povo brasileiro e integrante dos hábitos de consumo de grande parcela da população, no entanto com o processo de urbanização, e grande papel da mulher no mercado de trabalho, ocorreu redução na disponibilidade de tempo acarretando falta de tempo para preparo da alimentação da família, ocorrendo uma mudança nos hábitos alimentares, em busca de alimentos com mais praticidade para consumo, visando sempre o rápido preparo. (FERREIRA et Al.2002).

É de grande importância que se busque sempre melhoria no desempenho das cultivares, para que se adaptem conforme as exigências do consumidor, buscando sempre um menor tempo de cozimento e uma grande quantidade e qualidade proteica no produto final. (DUTRA et. al., 2007).

O feijão representa a principal fonte de proteínas para as populações de baixa renda o feijão apresenta alto teor de proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, principalmente do complexo B, carboidratos, fibras e lisina, que é um dos aminoácidos essenciais, todavia a digestibilidade dessas proteínas é relativamente baixa. Por isto, os programas de melhoramento genético vêm trabalhando em busca de novas linhagens com níveis proteicos mais elevados(MESQUITA et. Al., 2007).

No Brasil o feijão tem grande importância sociocultural, em primeiro lugar o país é o maior consumidor e produtor do mundo, com produção de 3.461.194 toneladas. (FAO, 2008).

A cultura do feijão pode ser cultivada em três safras, com boa aceitação no mercado, com ciclos curtos, que duram em média de 90 dias do plantio a colheita, nas três safras. A Região Sul é o principal polo produtor de feijão e respondeu na safra por 26,4% do total, seguida pela Centro-Oeste (25,4%), Região Sudeste (25,1%), Nordeste (20,6%) e Norte (2,5%). O Estado do Paraná lidera o ranking dos principais produtores nacionais com 18,9% do total produzido, seguido por Minas Gerais (16,5%), Goiás (11,8%), Mato Grosso (11,3%), São Paulo (8,2%) e Bahia (6,0%). Das três safras, a primeira foi a principal com 41% do total da produção, a segunda (39%) e a terceira (20%). (SEAB – DERAL, 2018). Tudo isso pois o estado conta com uma boa condição climática, solos bem adubados e corrigidos e produtores tecnificados, o que culmina em uma elevada produção. O Paraná tem chuvas regulares e com bom volume ao ano todo, o que propicia um excelente desenvolvimento a cultura, o grande problema é o risco de geadas nos períodos de outono e inverno, que coincidem com

a segunda safra, e é a fase onde a planta se encontra mais suscetível. (TERRA, 2018). O Paraná encontra-se em uma região onde ocorrem grandes variações tanto climáticas como espaciais. O feijoeiro é considerado uma planta muito sensível a esses estresses, e tudo varia conforme sua fase de desenvolvimento. (EMBRAPA, 2013).

O feijão é um importante componente na dieta do brasileiro e de diversos países pelo globo, por estar largamente presente no hábito da população brasileira, sendo além de uma fonte energética uma importante fonte proteica. A produção a partir do ano de 2000 teve um aumento ultrapassando as 3400 toneladas, assim como a produtividade média em relação ao período de 1985-2009, sendo o maior produtor o estado do Paraná. (ALMEIDA;WANDER., 2011).

A produção e o consumo de feijão no Brasil seguem estáveis há mais de 10 anos. Em 2011/12 a produção do grão era de 2,9 milhões de toneladas e na safra passada o volume era de 3,3 milhões de toneladas. A exportação de feijões somava 36.164 toneladas em 2012, e, no ano passado chegou a 106.330 t. (MAPA, 2016).

4.2. Melhoramento genético no feijão

Em qualquer programa de melhoramento genético a avaliação de cultivares e uma das etapas mais importantes e fundamentais para o sucesso, isso envolve materiais introduzidos de outros programas com linhagens consideradas promissoras na região a ser inserida. Existem várias maneiras de avaliar a eficiência dos programas de melhoramento, dentre eles a comparação entre cultivares primitivas e as recomendadas, que é considerado entre vários outros existentes o que traz resultados mais corretos e coerentes. (ABREU et. Al., 1993).

Os objetivos principais nos programas de melhoramento no feijão é a alta produtividade através das cultivares obtidas, que sejam resistentes a pragas e doenças e que o produto final seja aceito conforme a demanda do consumidor, além disso, um dos principais fatores que os melhoristas buscam é a resistência a seca e maior adaptação aos solos e climas de cada região, explicito por Borém. (2005).

Em relação ao feijão crioulo, hoje em dia ainda existe muitos agricultores que utilizam sementes da safra ou de anos anteriores, o que é caracterizado por semente crioula. Para auxílio desses agricultores muitos pesquisadores realizam a coleta e armazenam as sementes em bancos de germoplasma para manter o recurso genético pertencente a tal semente e que o mesmo não seja perdido ao longo dos anos. São

feitos estudos que identificam os genótipos mais promissores que são considerados cultivares crioulas para diferenciá-los das variedades comerciais, conforme normativa da Lei de Sementes e Mudas 10.711/03 (Art. 2, inciso XVI). Considerando as características gerais da semente, para separação e armazenamento em bancos de germoplasma. (COELHO et. al., 2010).

Os genótipos crioulos de feijão estão adaptados às condições ambientais e socioeconômicas dos agricultores e podem apresentar elevados teores de nutrientes nos grãos, como por exemplo, o ferro, que pode estar correlacionado positivamente com magnésio, zinco, fósforo e enxofre, e assim promover melhorias simultâneas nos teores de minerais nos grãos de feijão como foi constatado nos acessos provenientes do Centro Internacional de Agricultura Tropical. (BEEBE et. al., 2000).

Caracterizar o potencial fisiológico das sementes de feijões crioulos conforme os caracteres agrônômicos podem potencializar o uso da semente pelos agricultores, auxiliando também nos programas de melhoramento da cultura do feijão. O principal fator nos programas de melhoramento genético está ligado ao uso de genitores superiores, já que o feijão possui uma ampla base genética, o que pode garantir produção final da semente em grande escala. (Ramalho et. al., 1993).

A produtividade de grãos se relaciona principalmente com os componentes da produção, como, número de vagens por planta, número de grãos e massa de grãos, que são considerados os principais caracteres da produção final. Todos esses componentes de rendimento são determinados pelos seus genótipos, e influenciados pelas condições de clima e solo a qual são expostas para a produção. As seleções dos genótipos irão influenciar nesses componentes podendo ou não gerar uma boa produção final, conforme escolha correta. (ZILIO et. al., 2011).

4.3. Adubação Mineral

A maioria dos solos brasileiros não possuem reservas de nutrientes suficientes para suprir a quantidade exigida pelas culturas e exportadas nas colheitas. Portanto a adubação se tornou indispensável para a produtividade do feijoeiro ao longo dos anos, sendo essa um dos fatores mais importantes que afetam na produtividade final da cultura, mas para se alcançar o resultado desejado e necessário consorciar adubação com outros fatores como condições ambientais favoráveis, manejo correto do solo e da cultura durante toda a produção. A cautela com uso de fertilizantes em cultivos com

alta extração de nutrientes, as vezes a falta ou o excesso podem provocar restrições e distúrbios no crescimento das plantas alterando relações de biomassa aérea e radicular, alterando estágios vegetativos e reprodutivos. A adubação do feijoeiro tem que ser feita de maneira criteriosa levando em consideração aspectos agronômicos, econômicos e ambientais, buscando sempre o maior retorno econômico em relação aos nutrientes utilizados. (EMBRAPA, 2010).

O nitrogênio (N) em relação aos demais nutrientes é absorvido em maior quantidade (Oliveira et al., 1996). A demanda por N e a responsabilidade que esse nutriente tem pelo incremento da área foliar da planta, aumentando a interceptação da radiação solar, taxa fotossintética e por fim, mas não menos importante a produtividade de grãos (Fageria; Baligar, 2005). A dose adequada também pode influenciar no quesito de área foliar, que evita o auto sombreamento evitando assim diminuir a eficiência fotossintética e a transpiração. Além de formar proteínas, o nitrogênio integra a molécula de clorofila culminando em um crescimento vegetativo intenso e uma coloração verde-escura em plantas bem nutridas. (TANAKA et al., 1997).

Existem diferentes formas de fósforo no solo sendo necessário caracterizar essas frações quantificando as contribuições e fornecimento de formas disponíveis de fósforo para as plantas, tudo depende do manejo e conteúdo de matéria orgânica presentes no solo, que é considerada um importante controlador da síntese de fósforo no solo. (MATOS, V. et. Al., 2006).

Apesar das plantas consumirem menor quantidade de fósforo do que potássio e nitrogênio, as recomendações, em geral, são de que as quantidades de fósforo, para qualquer cultura na época do plantio, sejam superiores às daqueles nutrientes, devido ao baixo aproveitamento do fósforo (5 a 20%), em decorrência das perdas relacionadas com a adsorção de fósforo pelas partículas do solo. (VALE, et. al., 1993).

Em relação ao potássio, sua disponibilidade varia conforme os minerais presentes no solo seja na forma primária ou na forma secundária. O potássio adsorvido às cargas de superfície de argilominerais é definido como potássio trocável, podendo manter um rápido equilíbrio do potássio com a solução do solo (EMBRAPA, 2001). O potássio atua no metabolismo vegetal, exerce papel na fotossíntese transformando energia luminosa em energia química (ALMEIDA & BAUMGARTNER, 2002; MALAVOLTA, 2006). Porém a deficiência de potássio culmina em um crescimento lento, raízes pouco desenvolvidas, caules fracos e flexíveis, plantas

suscetíveis ao ataques de pragas e doenças, além da má formação de sementes e frutos. (PITTELLA, 2003).

O potássio (K), em formulações de fertilizantes aparece como nutriente obrigatório, preservando com adubações potássicas e garantindo o desenvolvimento das plantas. (KAMINSKI et al., 2007). O potássio ocupa um lugar intermediário em relação ao N e o P e sua disponibilidade no solo, não sofrendo uma lixiviação tão intensa como nitrogênio e nem fixado fortemente como o fósforo.(LANA et al., 2002). Há maior concentração desse nutriente em locais com maior umidade, evidenciando assim seu movimento por fluxo de massa.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná(UTFPR), Campus Dois Vizinhos, localizado no município de Dois Vizinhos, sudoeste do Paraná. (Figura 1).

O local tem altitude de 520 metros, latitude 25°, 42', 52" S e longitude de 53°, 03', 94" W, clima considerado subtropical, úmido, tipo Cfa. O solo é Nitossolo Vermelho Distroférico de textura argilosa, profundo, poroso e permeável (EMBRAPA, 2016).

Tabela 1 - Análise de solo da camada de 0-10cm.

pH(CaCl ₂)	MO	P	K	Al	H+Al	Ca	Mg	V(%)
4,7	36,19g dm ⁻³	2,62mg dm ⁻³	0,65cmol dm ⁻³	0,34cmol dm ⁻³	4,96cmol dm ⁻³	2,90cmol dm ⁻³	2,30cmol dm ⁻³	54,12

Com a Análise de solo e se baseando no livro Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira (CTSBF - Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão) temos primeiramente o pH com valor de 4,7 sendo indicado para a cultura uma neutralização na acidez e os valores de pH em água entre 5,5 a 6, com isso a aplicação de calcário para elevação dos valores de pH de 4,7 para 5,5, com base no livro e com os parâmetros das tabelas 11 e 12, será de 0,9829 (t/ha) elevando o índice de V% para 70% como recomendado por (Parra, 2003).

Conforme tabela 14 do livro o de fósforo (P) no solo extraído pelo método de Melich-1 com valor de 2,62 mg de P/dm³ é considerado muito baixo.

O teor de Potássio (K) conforme a ctc do solo e classificando-o em relação a tabela 15 do livro com valor de 65 mg de K/dm³ tem valor com base na tabela considera médio à alto.

Teores de cálcio (Ca) conforme tabela 17, tem valor médio, e com valor de magnésio (Mg) alto.

Os níveis de Fósforo (P) e Potássio (K) desse solo com base na tabela 20 do livro baseado na interpretação dos nutrientes por Melich¹ são classificados como baixo no caso do P extraível e alta no caso do K trocável.

Com base na análise de solo e interpretação através do livro Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira (CTSBF - Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão), temos esse solo com níveis de fósforo muito abaixo dos padrões, níveis de potássio e matéria orgânica médios, chegando a conclusão de ser um solo com baixo nível de fertilidade o que possibilita descobrir quais variedades são mais rústicas e respondem com uma boa produtividade mesmo com baixos níveis de fertilidade e as variedades que são mais exigentes em nutrientes e não apresentaram uma boa produtividade quando não há nenhum tipo de adubação.

O experimento contou com oito cultivares de feijão, ambas foram submetidas a duas condições de adubação. O primeiro tratamento contou com adubação em sulco de plantio do formulado 8:20:20 na proporção de 450 kg ha⁻¹, equivalente à 75 kg ha⁻¹ de Nitrogênio e 187 kg ha⁻¹ de Fósforo e Potássio, e o segundo tratamento não teve nenhum tipo de adubação, contando somente com os nutrientes que estavam disponíveis no solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso. O experimento é composto de um esquema fatorial 8x2, sendo 16 tratamentos e 3 repetições, em um total de 48 parcelas, o fator "A" apresenta oito genótipos de feijão e o fator "B" representado por 2 condições de adubação: com e sem. O espaçamento entre linhas foi de 0,45 metros e cada parcela foi constituída por cinco linhas com quatro metros de comprimento. Em ambos os solos foram cultivadas as mesmas variedades, plantio com semeadora mecanizada regulada para a distribuição de 18,75 sementes por metro linear.

Foram utilizadas as seguintes variedades:

Tabela 2- Características das variedades de feijão (*P. vulgaris* L.), número de dias até o florescimento (NDF), e número total de dias desde emergência até a maturação de colheita (CICLO) e grupo comercial (GC): Branco (B); Carioca (C); Jalo (J); Mulatinho (M); Preto (P); Rosinha (R); Roxo (RX); Outros (O).

VARIEDADES	DESCRITORES MÍNIMOS		
	GC	NDF	CICLO
IAPAR 40	CARIOCA	44 dias	95 dias
CHUMBINHO LUSTROSO	PRETO	41 dias	95 dias
CARIOCA VERMELHO	OUTRO	42 dias	87 dias
CAVALO UMPR	OUTRO	35 dias	74 dias
90 DIAS PRETO	PRETO	47 dias	94 dias
MARRONZE	OUTRO	43 dias	95 dias
SERRANA V. BRANCA	PRETO	41 dias	89 dias
CRIOULO VERMELHA	OUTRO	39 dias	79 dias

O plantio do experimento foi realizado no dia 30 de setembro de 2019, considerado safra normal em nossa região, sendo realizado a dessecação nessa área no início do mês de setembro para a limpeza de plantas invasoras presentes.

Para manejo de pragas da cultura foram feitas duas aplicações de Engeo Pleno na dose de 125 ml/ha divididos em duas aplicações com intervalo de 7 dias para controle de *Diabrotica speciosa*, 20 dias após germinação e outra aplicação 55 dias após a germinação na mesma dose mas somente uma aplicação. Também foram

feitas aplicações para o manejo de plantas daninhas dos herbicidas (Poquer) Cletodim na dose de 0,45 L/ha 30 dias após germinação da cultura e aplicação de (Barsagran) Bentazona na dose de 1,2 L/ha 40 dias após germinação, ambos para controle de plantas invasoras. Foram realizadas 3 capinas manuais, em intervalos de 25 dias. Também foi realizado a dessecação com paraquat na dose de 1,5 L/ha, completando a cultura um ciclo de 90 dias desde germinação até dessecação, com a colheita realizada 10 dias após dessecação.

A colheita foi realizada de forma manual, conforme ponto de colheita da planta. Sendo analisado a produtividade final de cada cultivar conforme, avaliação dos dados obtidos na análise de rendimento.

Para análise dos componentes de rendimento da cultura foram determinados a altura de inserção da primeira e última vagem em relação ao solo e os componentes da produtividade: número de vagens por planta, número de grãos por vagem e a massa de 1000 grãos. Para realização destas avaliações foram coletadas ao acaso 10 plantas da área útil da parcela, no momento da colheita.

Para análise de produtividade foram coletados 3 amostras de cada parcela, sendo 3 repetições de um metro por variedade, posteriormente foram pesadas em balanças de precisão para fazer a estimativa da média de produtividade por hectare.

Com os dados já obtidos, foi realizada a análise de variância e para as características que apresentaram interação ou diferença significativa foi realizado o teste de ScottKnott utilizando o teste a 5% de probabilidade de erro. As análises foram realizadas pelo aplicativo Rbio, que é um software destinado a análise e processamento de dados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as variáveis analisadas neste estudo foi observada a presença de interação significativa com exceção da variável altura da primeira vagem, evidenciando a resposta diferenciada das variedades crioulas de feijão conforme a disponibilidade de adubação no sulco de cultivo.

Os componentes do rendimento são determinados pelo genótipo, influenciados pelas condições ambientais ocorrentes durante o ciclo da cultura, pelas práticas fitotécnicas adotadas durante a implantação e condução da lavoura e pelo nível tecnológico adotado pelo agricultor (BEZERRA et al., 2007; KAPPES et al., 2008). Ao analisar os componentes de rendimento, destaca-se a cultivar 90 dias preto, com adubação, se destacado em número de vagens por planta (16,00) e número de grãos por planta (68,10), não obteve um valor significativo no quesito número de grãos por vagem (4,26), quando comparadas as outras variedades nesse fator, mas ficando acima da média final (4,23). Ressaltando assim o que Segundo Fageria et al. (2006), os componentes da produção não influenciam no rendimento final de grãos de forma independente, mas sim em conjunto, já que a cultivar 90 dias preto não se destacou em produtividade (tabela 7), em relação a produtividade quando comparada a lapar 40 (42,80) e a Chumbinho lustroso (30,10), que apesar não obterem valores significativos em relação ao número de grãos por planta e número de vagens por planta (9,00 e 7,10 respectivamente), obtiveram maior produção em kg ha. (tabela 7).

A variedade Marronze obteve valores acima da média no fator com adubação nos quesitos número de grãos por planta (42,80) onde a média foi de (41,3) e no número de grãos por vagem (4,76), onde a média foi de (4,23). E no fator sem adubação obteve somente o valor de número de grãos por vagem acima da média (5,45) onde a média foi de (4,13) se destacando dentro do fator sem adubação no quesito número de grãos por vagem como a maior média obtida dentre as variedades. Igualando a variedade lapar 40 no fator com adubação no quesito número de grãos por vagem (4,76) sendo o maior valor entre as variedades nesse quesito.

A variedade Crioulo Vermelha, sem adubação, obteve melhor resultado em número de grãos por planta (61,50) e número de vagens por planta (21,50), sendo esses os maiores valores encontrados neste fator, sem adubação, e superior à média obtida em ambos número de grãos por planta (43,95) e número de vagens por planta (11,23), porém teve o menor valor entre as variedades dentro do fator sem adubação, no número de grãos por vagem (2,86), onde a média obtida foi de (4,13) com isso verifica-se que o rendimento final depende do resultado do conjunto, e não somente de um valor específico elevado. (tabela 2)

As cultivares lapar 40 e Chumbinho Lustroso, que tiveram maior produtividade com adubação (tabela 7), não obtiveram valores significativos em relação ao número de grãos por planta (42,80 e 30,10 respectivamente) e número de vagem por

planta(9,00 e 7,10 respectivamente) valores abaixo da média obtida (10,04), porém obtiveram valores significativos no quesito número grãos por vagem (4,76 e 4,24 respectivamente) ficando acima da média (4,23), o que culminou em uma produtividade elevada, devido o conjunto que formou em relação aos componentes de produção contribuindo assim para uma maior produtividade final.

A cultivar Serrana V. Branca com adubação obteve menores valores no quesito número de grãos por planta (24,10), número de vagens por planta (6,20) e número de grãos por vagem (3,89) ficando abaixo da média e praticamente todos os comparativos, e comparando com as outras variedades foi a que obteve menor desempenho no fator com adubação. Valores considerados baixos, pois linhagens da espécie *Phaseolus vulgaris* L., são caracterizados por apresentarem de quatro a dez grãos por vagem (ZIMMERMANN & TEIXEIRA, 1996). O que culminou com uma baixa produtividade final.

A variedade Carioca Vermelho obteve valores acima da média somente no quesito número de grãos por vagem, com adubação a média era (4,23) e obteve valor (4,60) um dos maiores valores com adubação. E no fator sem adubação a média foi (4,13) obteve um valor de (4,26) tendo também uma das maiores médias. E nos valores no fator com adubação no quesito número de grãos por planta obteve valor de (33,10) abaixo da média que é (41,3) e número de vagens por planta (7,10), onde a média foi (10,04), valores que implicaram com uma produtividade final abaixo da média (tabela 7).

Tabela 3 – resultados obtidos referentes ao número de grãos por planta (NGP), número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagem (NGV), em condições presença e ausência de adubação em sulco de plantio. Dois Vizinhos, 2019.

VARIEDADES	NGP		NVP		NGV	
	COM ADUB	SEM ADUB	COM ADUB	SEM ADUB	COM ADUB	SEM ADUB
IAPAR 40	42,80 c A	37,1 0 c B	9,00 b A	8,50 d A	4,76 a A	4,36 b A
CHUMBINHO		39,8		10,5		
LUSTROSO	30,10 d B	0 c A	7,10 c B	0 c A	4,24 b A	3,79 c B
CARIOCA VERMELHO	33,10 d A	33,2 0 d A	7,20 c A	7,80 d A	4,60 a A	4,26 b A

CAVALO UMPR	41,60	c	A	36,8	0	c	B	10,20	b	A	8,70	d	A	4,08	b	A	4,23	b	A	
90 DIAS PRETO	68,10	a	A	59,6	0	a	B	16,00	a	A	14,3	0	b	A	4,26	b	A	4,17	b	A
MARRONZE	42,80	c	A	38,7	0	c	B	10,00	b	A	7,10	d	B	4,76	a	B	5,45	a	A	
SERRANA V. BRANCA	24,10	e	B	44,9	0	b	A	6,20	c	B	11,4	0	c	A	3,89	c	A	3,94	c	A
CRIOULO VERMELHA	47,80	b	B	61,5	0	a	A	14,60	a	B	21,5	0	a	A	3,27	d	A	2,86	d	A
MÉDIA	41,3			43,9	5			10,04			11,2	3		4,23			4,13			
C.V. (%)				4,44				9,78						5,96						

A variedade lapar 40 no fator com adubação obteve valor de (23,05g), abaixo na média nesse quesito que é de (24,98g), e no fator sem adubação também teve valor abaixo da média (21,06 g), onde a média foi de (23,31 g). Os valores encontrados nesse trabalho foram superiores aos obtidos por Dos Santos, A. C. S. (2019), onde a média obtida nesse quesito foi de 21,97 g.

A variedade Chumbinho Lustroso obteve valores no fator com adubação (30,85) e sem adubação (30,59 g), se destacando nos dois fatores com os maiores valores obtidos. Seguido da variedade Cavallo UMPR que obteve valores próximos em ambos os fatores, com adubação (29,91 g) e sem adubação (27,55 g), ambas acima da média e se destacando dentro dos fatores quando comparados as outras variedades com os valores obtidos. A variedade Crioulo Vermelha obteve média e valores equivalentes a essas variedades com valores muito próximos em ambos os fatores, com adubação (28,13 g) e sem adubação (28,02 g). Sendo essas cultivares que obtiveram valores acima da média em ambos os fatores, o que contribuiu também para um valor de média mais elevado.

A variedade Carioca Vermelho foi a detentora das piores médias tanto no fator com adubação (17,4 g) como no fator sem adubação (17,52 g), e quando comparada dentro de cada fator com as outras variedades, ficou atrás de todas, e abaixo da média de ambos os fatores.

A variedade 90 Dias Preto ficou abaixo da média no fator com adubação (21,08 g) e dentro deste fator ficou somente a frente da variedade Carioca Vermelho que foi a pior. No fator sem adubação teve um dos piores resultados (17,52 g) ficando também abaixo da média entre as variedades, e somente na frente da variedade Carioca Vermelho, que foi a com pior média em ambos os fatores. Com valores muito próximos vem a variedade Marronze que no fator com adubação obteve valor de (20,96 g) abaixo da média, e no fator sem adubação (19,79 g) também abaixo da média.

Os valores médios observados em ambos os fatores, com adubação (24,98) e sem adubação (23,31), foram superiores aos trabalhos de Dos Santos, A. C. S.(2019) com valor de (21,97 g), superiores aos encontrados por Bonett et al. (2006) com (20,64 g) e aos encontrados por Elias et al. (2007) com (17,6 g).

Tabela 4 – resultados obtidos referente ao valor de peso de 100 grãos (g), em condições presença e ausência de adubação em sulco de plantio. Dois Vizinhos – PR, 2019 (P100G)

VARIEDADES	P100G (g)			
	COM ADUB		SEM ADUB	
IAPAR 40	23,05	d A	21,06	d B
CHUMBINHO LUSTROSO	30,85	a A	30,59	a A
CARIOCA VERMELHO	17,48	f A	16,92	f A
CAVALO UMPR	29,91	b A	27,55	b B
90 DIAS PRETO	21,08	e A	17,52	f B
MARRONZE	20,96	e A	19,79	e B
SERRANA V. BRANCA	28,41	c A	25,03	c B
CRIOULO VERMELHA	28,13	c A	28,02	b A
MÉDIA	24,98		23,31	
C.V. (%)		2,02		

A média obtida nos fatores com e sem adubação no quesito altura de inserção da última vagem e obtiveram valores superiores aos encontrados no trabalho de Dos Santos, A. C. S. (2019) que obteve média de 33,35 cm.

No fator com adubação, destacam-se as variedades 90 dias preto e Iapar 40, que obtiveram o maior valor (0,52 m), e as pior média foi a da variedade Chumbinho Lustroso (0,36 m) ficando abaixo da média nesse fator que foi de (0,46 m), as variedade Carioca Vermelho também ficou abaixo da média nesse fator (0,39 m). As outras variedades analisadas obtiveram valores próximos uma das outras e acima da média.

No fator sem adubação a média foi de (0,44 m), não oscilou muito em relação ao fator com adubação (0,46 m). Destaque para a variedade 90 dias preto que obteve (0,51 m) um valor quase equivalente ao obtido no fator com adubação que foi de (0,52 m), seguido da variedade Marronze obteve valor de (0,50 m), maior valor no fator sem adubação do que no fator com adubação, (0,50 m) sem adubação e (0,46 m) no fator com adubação. Variedades como a Carioca Vermelho (0,41 m) e Chumbinho Lustroso (0,43 m) também obtiveram médias maiores no fator sem adubação quando

comparadas ao fator com adubação, também ficando abaixo da média dos fatores entre as variedades. A variedade Crioulo Vermelha obteve menor média no fator sem adubação (0,33 m), seguido pela variedade Serrana V. Branca com (0,38 m), sendo essas as duas piores variedades no fator sem adubação.

Tabela 5 – valores referentes à altura de inserção da última vagem (AUV), em condições presença e ausência de adubação em sulco de plantio. Dois Vizinhos – PR, 2019.

VARIEDADES	AUV	
	COM ADUB	SEM ADUB
IAPAR 40	0,52 a	0,48 a
CHUMBINHO LUSTROSO	0,36 b	0,43 b
CARIOCA VERMELHO	0,39 b	0,41 b
CAVALO UMPR	0,51 a	0,48 a
90 DIAS PRETO	0,52 a	0,51 a
MARRONZE	0,46 a	0,50 a
SERRANA V. BRANCA	0,45 a	0,38 c
CRIOULO VERMELHA	0,48 a	0,33 c
MÉDIA	0,46	0,44
C.V. (%)	16,2	

Para a média de alturas de inserção da primeira não ocorreu diferença significativa entre os fatores com e sem adubação, obtendo média de (0,19 m), média essa superiores aos trabalhos de Oliveira et al (2014) que teve média de (0,15 m) e do trabalho de Dos Santos. A. C. S. (2019) que teve média de (0,1593 m). A variedade que apresentou maior média foi a 90 dias preto (0,21 m), seguido pela variedade Cavalo UMPR com média de (0,20 m), e as variedades que apresentaram valores abaixo da média foram Chumbinho Lustroso (0,17 m) e a Crioulo Vermelha (0,18 m). As variedades Iapar 40, Carioca Vermelho, Marronze e Serrana V. Branca obtiveram médias equivalentes (0,19 m) mesmo valor da média geral de ambos os fatores analisados.

Tabela 6- Médias das alturas de inserção da primeira vagem (A1V), em condições presença e ausência de adubação em sulco de plantio. Dois Vizinhos – PR, 2019

VARIEDADES	A1V	A1V
		COM ADUBAÇÃO
IAPAR 40	0,19 A	0,20 A

CHUMBINHO			
LUSTROSO	0,17 A	SEM ADUBAÇÃO	0,18 A
CARIOCA VERMELHO	0,19 A	MÉDIA	0,19
CAVALO UMPR	0,20 A	C.V. (%)	3,60
90 DIAS PRETO	0,21 A		
MARRONZE	0,19 A		
SERRANA V. BRANCA	0,19 A		
CRIOULO VERMELHA	0,18 A		
MÉDIA	0,19		
C.V. (%)	3,60		

Observou-se que a maioria das variedades, com exceção das variedades Carioca Vermelho, Serrana V. Branca e Crioulo Vermelha, as demais variedades se sobressaíram e obtiveram uma melhor média com o uso de adubação mineral do que as que não receberam nenhum tipo de adubação, mostrando a importância de fornecimento de macronutrientes desde o início do cultivo da cultura. Sendo o feijoeiro uma planta de elevada exigência nutricional e que necessita que os nutrientes estejam a sua disponibilidade quando necessário. (Vieira, 2006). Além das exigências nutricionais da planta e da capacidade de suprimento de nutrientes pelo solo, fatores como o nível tecnológico adotado no cultivo e a expectativa de produtividade devem ser considerados para a definição sobre as quantidades de fertilizantes a serem aplicadas (Reinhardt et al., 2002).

As variedades Carioca Vermelho, Serrana V. Branca e Crioulo Vermelha e obtiveram médias equivalentes, ocorrendo pouca diferença de produtividade em números finais, tanto nos tratamentos onde houve adubação e onde não ocorreu nenhum tipo de adubação. É possível afirmar que essas variedades são consideradas mais rústicas e ideais para áreas de menor fertilidade e solos com pouca disponibilidade de nutrientes, apesar de não ter nenhum tipo de fornecimento de macronutrientes a não ser os presentes nos solo, tiveram uma produção quase equivalente a onde ocorreu a disponibilidade dos nutrientes através do formulado (fator com adubação). Um dos fatores que causa o baixo rendimento do feijoeiro envolve a baixa fertilidade dos solos, limitando a nutrição da planta, que no caso do feijoeiro é muito exigente, devido principalmente ao seu ciclo curto e sistema radicular pouco profundo, tendo como nutrientes principais de absorção o potássio e o nitrogênio (BULISANI, 1987. 67-85 p.). Com os dados obtidos é possível observar que apesar de não terem recebido nenhum tipo de adubação elas tiveram uma produtividade equivalente as que receberam adubação, sendo recomendada para

áreas com baixo investimento em adubação evitando assim um investimento muito elevado para uma baixa produção.

A variedade Crioulo Vermelha obteve a pior média no tratamento com adubação dentre todas as cultivares, não respondendo como esperando quando lhe é disponibilizado nutrientes para seu desenvolvimento, não teve uma diferença significativa quando se comparam as produtividades com e sem adubação, tratando-se de uma cultivar muito exigente em solos férteis e em nutrientes, necessariamente tendo esse conjunto em harmonia para que ocorra uma melhor produção,

Analisando as variedades Iapar 40 e Chumbinho Lustroso, observou-se uma grande diferença de produtividade quando ocorre uma adubação já em sulco de plantio, tendo uma boa resposta também em relação à absorção dos nutrientes que lhes foram liberados, ou seja, são cultivares que respondem positivamente a uma adubação de qualidade respondendo muito bem em produtividade final, ainda mais se compararmos as mesmas variedades sem adubação nenhuma, a produtividade diminui mais que a metade. Segundo Fageria, (1996), a capacidade produtiva de uma cultivar está ligado a sua exigência nutricional, condições ambientais e a fertilidade do solo e sua disponibilidade de nutrientes. Sendo assim, essas duas cultivares são recomendadas para áreas com uma boa adubação, fertilidade e disponibilidade de nutrientes elevada, pois respondem muito bem nesse tipo de situação, elevando sua produtividade, já em condições adversas, não produziram tão bem.

A variedade Marronze, no tratamento com adubação, respondeu muito bem ficando atrás em produtividade somente da variedade Iapar 40 e Chumbinho Lustroso, e sem adubação teve uma produtividade média perdendo somente para variedade Serrana V. Branca que foi a variedade que mais produziu sem adubação, ou seja, trata-se de uma variedade que responde muito bem quando lhe é fornecido nutrientes, e mesmo em solos com baixa fertilidade e com pouca disponibilidade de nutrientes teria um bom retorno produtivo e boa produção, com baixo investimento em adubação.

As variedades Cavalo UMPR e 90 dias preto, obtiveram uma melhor produtividade quando houve adubação do que quando não houve, porém as duas variedades quando comparadas as outras neste fato adubação não obtiveram uma produtividade muito elevada, mas mesmo assim foram variedades que responderam bem ao formulado fornecido, e que teriam uma boa produtividade quando os fatores de desenvolvimento da cultura (solo, adubação, clima) estivessem de acordo com a necessidade da mesma, porém se analisarmos no tratamento sem adubação,

responderam com valores próximos aos das maiores médias de produtividades, o que se chega a conclusão de serem duas variedades mais rústicas, que se desenvolvem e produzem bem mesmo sem a demanda de nutrientes necessárias.

Por fim analisando a produtividade média do fator com adubação, chegamos ao valor de 3425,93 kg ha⁻¹, com as variedades Iapar 40 (4375,31 kg ha⁻¹), Chumbinho Lustroso (4871,61 kg ha⁻¹), Cavalo UMPR (3451,85 kg ha⁻¹) e Marronze (3716,05 kg ha⁻¹) ficando acima da média. E destaque negativo para a cultivar Crioulo Vermelha que obteve a pior média dentre as cultivares (1925,93 kg ha⁻¹), os valores médios obtidos no trabalho, foram maiores que os identificados por Dos Santos. A. C. S. (2019) em seu trabalho com 40 variedades de feijão onde a média de produtividade foi 1191,80 kg ha⁻¹.

Tabela 7- produtividade, em kg/ha, de diferentes variedades de feijão, em condições presença e ausência de adubação em sulco de plantio. Dois Vizinhos, 2020.

VARIEDADES	PRODUTIVIDADE			
	COM ADUB		SEM ADUB	
IAPAR 40	4375,31	a A	1748,15	b B
CHUMBINHO LUSTROSO	4871,61	a A	1861,73	b B
CARIOCA VERMELHO	2802,47	c A	2007,41	b A
CAVALO UMPR	3451,85	c A	1958,02	b B
90 DIAS PRETO	2893,83	c A	1881,48	b B
MARRONZE	3716,05	b A	2335,80	b B
SERRANA V. BRANCA	3370,37	c A	3165,43	a A
CRIOULO VERMELHA	1925,93	d A	1283,95	b A
MÉDIA	3425,93		2030,25	
C.V. (%)			19,26	

Letras minúsculas comparam médias na vertical (variedades) e letras maiúsculas comparam médias na horizontal (adubação) pelo teste de Scott Knott a 5% de significância.

7. CONCLUSÃO

A adubação na cultura do feijão no momento da semeadura se mostra essencial para um maior rendimento de grãos.

As variedades Carioca Vermelho, Serrana V. Branca e Crioulo Vermelha são mais rústicas quando comparadas as suas produtividades finais obtiveram valores próximos mesmo no fator com adubação como no fator sem adubação.

As Variedades Iapar 40 e Chumbinho Lustroso apresentaram ser variedades que respondem muito bem ao fornecimento de nutrientes em relação a produtividade

final e demonstraram ser exigentes em nutrientes devido a diferença de produtividade final de ambos nos fatores analisados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABREU, A. et al. Progresso do melhoramento genético do feijoeiro nas décadas de setenta e oitenta nas regiões Sul e Alto Paranaíba em Minas Gerais. Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE), 1992 v. 29, n.1 p. 105–112, 2015.

BARBOSA, L. Feijão com arroz e arroz com feijão: o Brasil no prato dos brasileiros. **Horizontes Antropológicos**. vol.13 no.28 Porto Alegre July/Dec. 2007

BEEBE, Stephen; GONZALEZ, Alma Viviana; RENGIFO, Judith. Research on trace minerals in the common bean. *Food and Nutrition Bulletin*, v. 21, n. 4, p. 387-391, 2000.

BONETT, L.P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M.C.; SCHUELTER, A.R.; VIDIGAL FILHO, P.S.; GONELA, A.; LACANALLO, G.F. Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no estado do Paraná, Brasil. Londrina: **Semina: Ciências Agrárias**, v.27, p.547-560, 2006.

COELHO, Cileide Maria Medeiros et al. Potencial fisiológico em sementes de cultivares de feijão crioulo (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 097-105, 2010.

CORDEIRO, J. et al. *Latinoamerica 2030*, Millennium Project, 2012. Disponível em: <(http://www.prospectivayestrategia.cl/pdf/2030.pdf)/>.

DA SILVA, Osmira Fátima; WANDER, Alcido Elenor. O feijão-comum no Brasil: passado, presente e futuro. **Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E)**, 2013.

DA SILVA MATOS, Eduardo et al. Formas de fósforo no solo em sistemas de milho exclusivo e consorciado com feijão sob adubação orgânica e mineral. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 4, p. 625-632, 2006.

DE OLIVEIRA, Itamar Pereira et al. Avaliação de cultivares de feijão quanto à eficiência no uso de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 22, n. 1, p. 39-45, 1987.

DOS SANTOS, Ana Claudia Schllemer. CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONÔMICA E MOLECULAR DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.). Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Dois Vizinhos, 2019. Bibliografia p.85-97.

DOS SANTOS, Alberto Baêta; FAGERIA, NandKumar. Manejo do nitrogênio para eficiência de uso por cultivares de feijoeiro em várzea tropical. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42 n. 9, Brasília Sept. 2007.

DUTRA, Alex Sandro; TEÓFILO, Elizita Maria. Envelhecimento acelerado para avaliar o vigor de sementes de feijão caupi. **Revista Brasileira de sementes**, v. 29, n. 1, p. 193-197, 2007.

ELIAS, H. T.; VIDIGAL, M. C. G.; GONELA, A.; VOGT, G. A. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. Brasília: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1443-1449, 2007.

FEIJÃO, DE ARROZ E. Metodologia para avaliação das cultivares de arroz e feijão, para condições adversas de solo. 1980.

FERREIRA, G. B. et al. Adubação com fósforo e potássio no feijão Nhema: avaliação de duas campanhas agrícolas e recomendações preliminares. In: **Embrapa Trigo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO DE DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA NO CORREDOR DE NACALA, 2., 2015, Lichinga, Moçambique. Anais... Lichinga, Moçambique: Instituto de Investigação Agrária de Moçambique, 2015. Editado por Fernando João Sualei, Oscar Chichongue, Guilhermino Boina, Simone Palma Favaro, Cesar Heraclides Behling Miranda. p. 371-381.

FILHO, Morel Pereira Barbosa; DA SILVA, Osmira Fátima. **ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA O FEIJOEIRO IRRIGADO EM SOLO DE CERRADO**, Pesq. agropec. bras. vol.35 no.7 Brasília July 2000.

GUARESCHI, Roni Fernando et al. PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO AZUKI EM FUNÇÃO DE DOSES DE POTÁSSIO EM COBERTURA. **Global Science and Technology**, v. 2, n.02, p.67 - 72, mai/agos. 2009.

ISHIMURA, Issao et al. Diferentes combinações de npk na produção do feijão-vagem em solo orgânico álico do vale do ribeira. *Bragantia*, Campinas, 44 (I): 429-439, 1985.

JÚNIOR, Affonso Celso Gonçalves et al. Produtividade do milho em resposta a adubação com NPK e Zn em argissolo vermelho-amarelo eutrófico e latossolo vermelho eutrófico. **Ciência e Agrotecnologia**. vol.31 no.4 Lavras July/Aug. 2007

LOPES SANTOS, José Zilton et al. Resposta do feijoeiro à adubação fosfatada em solos de cerrado com diferentes históricos de uso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 1, 2011.

MESQUITA, Fabrício Rivelli et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade protéica. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007.

OLIVEIRA, T. C.; SILVA, J.; SANTOS, M. M.; CANCELLIER, E. L.; FIDELIS, R. R. Desempenho agrônômico de cultivares de feijão em função da adubação fosfatada

no sul do estado do Tocantins. Rio Grande do Norte: Revista Caatinga, v. 27, n. 1, p. 50- 59, 2014.

PEREIRA, Tamara et al. Diversidade no teor de nutrientes em grãos de feijão crioulo no Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 3, 2011.

PETER, Dieter Gustavo et al. **MODOS DE APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE FORMULADO NPK NA CULTURA DA SOJA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO**. Gl. Sci Technol, Rio Verde, v.09, n.01, p.48 – 55, jan/abr. 2016.

RAMALHO, Magno AP; DOS SANTOS, João Bosco. Melhoramento do feijão. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1982.

RAMOS JUNIOR, Edison Ulisses; LEMOS, Leandro Borges; SILVA, Tiago Roque Benetoli da. Componentes da produção, produtividade de grãos e características tecnológicas de cultivares de feijão. **Bragantia**, p. 75-82, 2005.

TERRA. Paraná é líder na produção de feijão no País. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/climatempo/parana-e-lider-na-producao-de-feijao-no-pais,070b37595771c362b260054420539bdfgj7044c9.html/>> Acesso em: 04 de novembro de 2018.

VIEIRA, C. et al. Melhoramento do feijão. Melhoramento de espécies cultivadas, v. 2, p. 320, 2005.

WANDER, AlcidoElenor; DA SILVA, Osmira Fátima. Rentabilidade da produção de feijão no Brasil. **Embrapa Arroz e Feijão-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2014.

ZILIO, Marcio et al. Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão (*Phaseolusvulgaris* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 429-438, 2011.

ZUCARELI, Claudemir et al. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão Carioca Precoce cultivado no período das águas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, 2011.

ZUCARELI, Claudemir et al. Adubação fosfatada, componentes de produção, produtividade e qualidade fisiológica em sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, p. 9-15, 2006.

9. ANEXO

Figura 1: imagem referente ao local do experimento, local demarcado com linhas vermelhas.



Fonte: Google Earth.