

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
Thaís Gabriele Xavier

APLICAÇÃO DE DIFERENTES ADUBOS FOLIARES NO ENCHIMENTO DE
GRÃOS DO FEIJOEIRO

Unaí/MG
2020

Thaís Gabriele Xavier

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES ADUBOS FOLIARES NO ENCHIMENTO DE
GRÃOS DO FEIJOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus Unaí como requisito para obtenção do título de graduado.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Macedo Silva

Unaí/MG

2020

Thaís Gabriele Xavier

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES ADUBOS FOLIARES NO ENCHIMENTO DE
GRÃOS DO FEIJOEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Agronomia da
Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri, Campus Unaí, como
requisito para obtenção do título de graduado.
Orientador: Prof. Dr. Sérgio Macedo Silva

Data de aprovação ____/____/____.

Prof. Dr. Sérgio Macedo Silva

Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

M.Sc Jakelinny Martins

Cerrado Consultoria e Pesquisa Agrícola

Prof. Dr. Alceu Linares Pádua Júnior

Instituto de Ciências Agrárias - UFVJM

Prof. Dr. Alessandro Nicoli

Instituto de Ciências Agrárias – UFVJM

Unaí/MG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado essa oportunidade incrível de realização de um sonho, de ter tido força, perseverança e ter me guiado em todos os momentos nessa trajetória por mais difíceis que fossem. A minha família pelo apoio e incentivo em todas as etapas dessa trajetória.

A Cerrado Consultoria e Pesquisa Agrícola por ter me concedido a hora de um estágio e autorização para desenvolver meu TCC com esse protocolo de experimento.

Ao Curso de Agronomia do– Campus Unaí-MG, pela oportunidade de realização do curso. Aos seus funcionários, pesquisadores e colaboradores.

Ao professor Dr. Sérgio Macedo Silva, pela orientação e apoio e pela coorientação M.Sc Jakelanny Martins

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do feijoeiro existe há milhares de anos, mas sua origem é fonte de discussão até hoje entre diversos pesquisadores. Contudo, há um senso comum entre eles, sobre esta origem da cultura do feijão, que no geral, considera o continente americano como centro de origem, e demais continentes como a Ásia, África e Europa, que possui algumas variedades, são consideradas secundárias (CIF, 2019).

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris L.*) é um dos alimentos que está presente no cardápio diário dos brasileiros, e se tornou muito importante para a base alimentar, por ter na sua composição uma considerada fonte proteica, uma boa quantidade de carboidratos, além de ser rico em ferro (TOMAZ, 2013). Segundo Barbosa & Gonzaga (2012), o feijão por ser consumido diariamente e se tornou uma das fontes de proteínas mais utilizadas pela população brasileira, com cerca de 20 a 25% de proteínas (Borém; Carneiro, 2015).

Na safra 2018/19, foram cultivados 2,9 milhões de hectares, com uma produção em torno de 3 milhões de toneladas e produtividade média de 1.070 kg ha⁻¹ (CONAB, 2019). De acordo com dados publicados pela CONAB (2019) a área de feijão 3ª safra foi de 603,6 mil hectares, e foi estimado que safra 19/20 será a mesma quantidade. A média nacional de produtividade foi de 1.232 kg ha⁻¹, com produção de 743,8 mil toneladas, sendo que o estado de Minas Gerais contribui com de 2,6 mil toneladas.

Na produção de feijão, as condições climáticas que mais influenciam são a temperatura, incidência solar e o regime hídrico, mas, dentre estes, a falta de chuva na fase primordial, é a principal causa de baixas produtividades (Efetha et al., 2011).

Para Freitas et al. (2012), as oscilações na disponibilidade hídrica é a forma que mais contribui significativamente para que ocorra uma queda no rendimento do feijoeiro, já que uma deficiência hídrica, diminui a turgidez da planta e ocasiona um estresse hídrico. Devido à região possuir uma precipitação anual irregular com longo meses sem chuvas, a irrigação é considerada uma alternativa indispensável neste período, para se ter uma expansão desta cultura e uma produtividade alta e com boa qualidade do (Cunha et al., 2013).

A utilização de baixa tecnologia e as condições climáticas desfavoráveis, principalmente a precipitação pluviométrica, podem ser fatores limitantes na produção, ocasionando uma redução na produtividade na maioria das regiões produtoras (PAVANI et al., 2009). Esta era uma cultura cultivada apenas na safra do verão, posteriormente, veio seu cultivo em sequeiro e, conforme as novas tecnologias que surgiram e os avanços

na pesquisa, tem-se uma alternativa para o seu cultivo no inverno, chamado de 3ª safra ou feijão de inverno ou feijão irrigado.

Seu manejo sob irrigação se tornou uma ferramenta fundamental para suprir a deficiência hídrica nesta época do ano e possibilitando seu cultivo neste período (LOPES et al., 2011). Este estudo foi realizado na 3ª safra, onde se fez necessário a utilização adequada da irrigação para produção e o plantio sob plantio direto.

Conforme Arf et al. (2004), a necessidade hídrica do feijão entre 60 a 120 dias de cultivo deve ser entre 300 a 500 mm para atingir altas produtividades. Já Lopes et al. (2011) relata que o ideal é cerca de 90 a 114 mm na fase vegetativa, e de 296 a 378 mm de água nos estádios reprodutivos. De acordo com Silveira et al. (2001), o feijão cultivado de forma irrigada faz com que a produtividade aumente de três a cinco vezes mais do que nas demais épocas do seu cultivo.

De acordo com Pacheco et al. (2012), em cultivos irrigados, uma nutrição adequada é um fator fundamental para que a cultura tenha um bom desenvolvimento, fazendo com que ela expresse seu máximo potencial produtivo quando realizada adequadamente.

Conforme suas características morfológicas essa cultura é muito exigente em nutrientes, principalmente por possui um sistema radicular superficial e ciclo curto (CUNHA et al., 2011), sendo importante que os nutrientes sejam colocados à disposição da planta no tempo e no local certo, e ocorrer uma rápida absorção (VIEIRA, TSAI, TEXEIRA, 2005).,devido a maioria dos solos dos brasileiros ter na sua constituição uma baixa fertilidade, dificultando uma absorção adequada de nutrientes pela planta, chegando a comprometer a produção, diminuindo a produtividade ou conforme o local pode tem sua produção estagnada. Muitas vezes ter um equilíbrio nutricional, pode ser o fator de maior relevância e crítico na determinação da produtividade da cultura (TOMAZ, 2015).

Com isto, Borowski e Michalek (2010) afirmam que para complementar a adubação de base realizada via solo, que as vezes não nutre a planta adequadamente, ocasionando deficiência de nutrientes, a adubação foliar é uma fonte de disponibilizar para a planta macro e micronutrientes, se tornando uma excelente alternativa para ser usada em pequenas doses, além de ocorrer a redução de perdas comuns por lixiviação e imobilização da adubação convencional via solo.

Para isto, a adubação foliar tem seus princípios baseado em que as folhas dos vegetais possuem uma capacidade de absorção de água e minerais, que possibilita a correção da deficiência nutricional mediante a pulverização com a adubos foliares, que

se faz necessário sua utilização para complementação da adubação via solo, (SCHREINER, 2010).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi quantificar o rendimento pós-colheita de grãos de feijão do tipo carioca, em função da adubação foliar com nutrientes na fase de enchimento de grãos com sistema de irrigação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santo Antônio, conhecida como AC Proteína, no Município de Unaí/MG, nas coordenadas geográficas 16°44'11.32" de latitude sul e 46°30'41.44" de longitude oeste, com altitude de 512 m.

Para a realização do experimento, foi selecionada uma área irrigada, via pivô central, plantado com a cultivar de feijão Dama, que possui hábito de crescimento indeterminado do tipo III, porte prostrado, forma do grão oblonga, cor do grão bege clara com estrias claras, altura de aproximadamente 50 cm, com um ciclo variando de 85 a 95 dias, conforme as condições climáticas e região de plantio.

A semeadura do experimento ocorreu no dia 21 de maio de 2019, no Sistema de Semeadura Direta (SSD). Em todos tratamentos a adubação de base consistiu na aplicação de 150 kg ha⁻¹ de MAP e 150 kg ha⁻¹ de KCl. As demais aplicações para manejo de pragas, doenças e plantas daninhas seguiram as recomendações do consultor técnico, sendo padrão para todos os tratamentos. A colheita foi realizada no dia 23/08/2019 de forma manual. E debulha do material foi realizada em trilhadora mecânica no dia 28/08/2019, após o período de perda de massa úmida do feijão.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), sendo realizados 15 (quinze) tratamentos (T), com 3 (três) repetições (Tabela 1), totalizando 45 unidades amostrais. As parcelas foram esquematizadas e dimensionadas em 5x6 metros, constituindo 30 metros quadrados e um espaçamento entre linhas de 0,7 metros, sendo considerado como área útil, apenas os 4 metros quadrados centrais e desprezando-se as laterais. Os tratamentos consistiram na aplicação de diferentes fertilizantes foliares (Tabela 1) na fase reprodutiva do feijoeiro da cultivar Dama do tipo carioca.

As intervenções com fertilizantes foliares na fase reprodutiva foram realizadas com pulverizador costal pressurizado por CO₂, de 6 bicos, com bico cone de 0,4 mm e volume de calda de 140 L ha⁻¹.

Tabela 1. Tratamentos com aplicação de adubos foliares no enchimento de grãos da cultivar Dama do feijoeiro. Unaí, MG, 2019.

Tratamento	Fertilizantes Foliares	Aplicação (Estádio)
1	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	nd	R7 (canivete)
	nd	R8 (enchimento)
2	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	3 kg/ha de nitrato de potássio	R7 (canivete)
	3 kg/ha de nitrato de potássio	R8 (enchimento)
3	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Megalok (2,0 L/ha)	R7 (canivete)
	Megalok (2,0 L/ha)	R8 (enchimento)
4	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Effective (0,75 L/ha)	R7 (canivete)
	Finale (1,0 L/ha)	R8 (enchimento)
5	nd	R5 (início florada)
	Energy (1 L/ha)	R6 (final florada)
	nd	R7 (canivete)
	Nutre KS (0,5 L/ha) + Vital (1,0 L/ha)	R8 (enchimento)
6	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Folicare (4 kg/ha)	R7 (canivete)
	nd	R8 (enchimento)
7	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Folicare (2 kg/ha)	R7 (canivete)
	Folicare (2 kg/ha)	R8 (enchimento)
8	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Multipotássio (2,0 L/ha) + New max (1 L/ha)	R7 (canivete)
	Multipotássio (2,0 L/ha) + Multinitro Mg 6 (1 L/ha) + Boro Móvel (1 L/ha)	R8 (enchimento)
9	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Multinitropotássio (3,0 kg/ha) + New max (1 L/ha)	R7 (canivete)
	Multinitropotássio (3,0 kg/ha) + Multinitro Mg 6 (1 L/ha) + Boro Móvel (1 L/ha)	R8 (enchimento)
10	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)

	50 Ks (2 kg/ha) + New max (1 L/ha)	R7 (canivete)
	50 Ks (2 kg/ha) + Multinitro Mg 6 (1 L/ha) + Boro Móvel (1 L/ha)	R8 (enchimento)
11	nd	R5 (início florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha) + Matriz G (0,3 L/ha) + Totale Ultra CaB (0,5 L/ha)	R6 (final florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha) + N Top (0,5 L/ha)	R7 (canivete)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha)	R8 (enchimento)
12	nd	R5 (início florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha) + Matriz G (0,3 L/ha)	R6 (final florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha)	R7 (canivete)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha)	R8 (enchimento)
13	Matriz G (0,4 L/ha) + Totale Ultra CaB (0,5 L/ha) + N Top (2 L/ha)	R5 (início florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha)	R6 (final florada)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha) + N Top (2 L/ha)	R7 (canivete)
	Sulfeto SK (0,5 L/ha)	R8 (enchimento)
14	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	Toppo (1 L/ha)	R7 (canivete)
	Toppo (1 L/ha)	R8 (enchimento)
15	nd	R5 (início florada)
	nd	R6 (final florada)
	K-Bor (1 kg/ha)	R7 (canivete)
	K-Bor (1 kg/ha)	R8 (enchimento)

Folicare: 12% de Nitrogênio - 39% de Potássio - 1,8% de Magnésio - 2,8% de Enxofre - p.H: 3,0
 New max: N=10%, P₂O₅=8,0%, K₂O=6,0% C.O.T=2,00 B=0,3% Cu=0,3% Mn=1,0% Mo=0,1% Zn=1,0%
 densidade: 1,31 g/mL
 Muti Potassio: P₂O₅=3,0% K₂O=35,0% densidade: 1,58 g/mL
 Multi nitro Mg 6: N=6,0% Mg=6,0% densidade: 1,35 g/mL
 Bora Móvel: N=5,00% B= 3,30% Mo=0,50% densidade: 1,17 g/mL
 KBT K-BOR DRY: K₂O 45% e B (4 %)

Os resultados obtidos nas análises das sementes foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no software estatístico SISVAR versão 5.7.

3. RESULTADOS E DISCURSÃO

Os resultados foram discutidos conforme os nutrientes dos produtos com os melhores ganhos em produtividade. Após análise estatística, pelo teste de Tukey a 5%, não houve diferença significativa entre os tratamentos em nenhuma das variáveis.

A produtividade (Tabela 3) de cada tratamento foi calculada através do peso de mil grãos e o teor de umidade da amostra da parcela, estas foram padronizada em 500 gramas. Para padronizar as amostras foi realizada a correção para 13% b.u., observado que a quantidade de água presente nos grãos (% b.u.) de cada amostra estava divergindo, por este motivo os valores foram corrigidos para 13% b.u.

Verifica-se na Tabela 3 a diferença entre a produtividade em sacas por hectares no tratamento T15 (maior média) com 78,59 sc ha⁻¹ entre o T5 (menor média) com 45,06 sc ha⁻¹, não foi suficiente para que essa variável fosse significativa. Mas se observado a diferença entre os valores extremos com mínimo em T5 e máximo em T15 foi de 33,53 sc ha⁻¹, mostrando uma influência importante na adubação com fertilizantes foliares sobre o rendimento da cultura do feijoeiro, o que pode influenciar diretamente sobre o lucro do produtor.

Todos os tratamentos utilizando fertilizantes foliares elevaram a produtividade em relação ao controle, exceto três tratamentos, sendo T5 que produziu 45,06 sc ha⁻¹, T8 que produziu 46,07 sc ha⁻¹ e T13 que produziu 45,63 sc ha⁻¹ que teve uma produtividade em sc ha⁻¹ menor que o controle (T1) de 52,14 sc ha⁻¹. Com o feijão 3° safra atingindo preços de até R\$220,00 a saca, segundo dados da Conab (2019), isso resultaria em uma receita líquido de R\$ 8190,07 por hectare.

Para o peso de mil grãos (Tabela 3), a diferença entre o tratamento T12 (maior média) 245,33 g, e o T13 (menor média) 224 g, não foi suficiente para que essa variável fosse significativa. Conforme Brasil(2009), o peso de mil grãos serve para calcular a densidade de plantio, peso da amostra de trabalho para teste de análise de pureza, permite ter uma informação a respeito do tamanho e desenvolvimento fisiológico das sementes. Além de determinar o número médio de sementes por embalagem, facilitando para com a determinação da quantidade de sementes a serem utilizadas no plantio, seguindo com as recomendações de cada empresa com a cultivar (CONRAD; RADKE; VILLELA, 2017).

As sementes que possui uma densidade ou tamanho maior, são aquelas que geralmente possuem embriões bem desenvolvidos com maiores quantidades de reservas, que são potencialmente vigorosas. A probabilidade de sucesso no estabelecimento do stand com plântulas vigorosas, está ligada a quantidade de reserva disponível ao embrião, quanto mais reserva maior a probabilidade (PÁDUA et al., 2010; PARDO, 2015).

De acordo com Lima(2018), que realizou teste para a qualidade fisiológica de sementes de feijão, em função da dessecação com produtos fitossanitários nas plantas,

obteve valores no peso de mil grãos entre 240,6 e 261 g, sendo valores próximos aos encontrados neste trabalho.

Tabela 3. Produtividade (sc.ha⁻¹) e peso de mil grãos de plantas de feijão submetidas a diferentes tratamentos com nutrientes foliares no enchimento de grão. Unaí, MG, 2019.

Tratamento	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Produtividade (sc ha ⁻¹)	Peso mil grãos
1	3128,24 a	52,14 a	234,67 a
2	3305,35 a	55,09 a	241,33 a
3	3465,50 a	57,76 a	238,67 a
4	3884,01 a	64,74 a	240,00 a
5	2703,57 a	45,06 a	233,33 a
6	3322,01 a	55,37 a	240,00 a
7	3606,15 a	60,10 a	237,33 a
8	2764,36 a	46,07 a	241,33 a
9	3348,80 a	55,82 a	230,67 a
10	3268,56 a	54,47 a	244,00 a
11	4424,56 a	73,74 a	242,67 a
12	4261,14 a	71,02 a	245,33 a
13	2738,18 a	45,63 a	224,00 a
14	3426,88 a	57,12 a	228,00 a
15	4715,24 a	78,59 a	244,00 a
CV%	27.08	27,08	6.06
Médias Gerais	3490,84	58	238

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Existe três épocas para plantar a safra dessa cultura, a 1ª safra é no período das águas que vai de outubro a novembro, 2ª safra acontece no final de fevereiro e a 3ª safra onde poucos agricultores realizam devido à falta de chuva, tem a necessidade de serem áreas irrigadas acontece no inverno (FROTA, 2008).

No período do experimento não ocorreu precipitação do plantio à colheita na cultura, sendo este fato esperado por se tratar de um cultivo na safra de inverno uma época de seca, conhecida como 3ª safra e realizada somente sob irrigação. Nesta época é de suma importância a utilização da irrigação para atingir uma boa produção. Contudo é importante ressaltar que o feijão é muito sensível ao excesso de água. Então é muito importante que o cultivo de feijão irrigado seja em solos com um bom sistema de

drenagem tanto superficial quanto em profundidade, pois, solos com sistema mal drenado ocasiona deficiência de oxigênio, provocando uma concentração inadequada dentro da planta que reduz a atividade microbiana (AZEVEDO; CAIXETA, 1986; MOREIRA et al., 1988).

O tratamento T13 apresentou a maior média de quantidade de número de vagens por planta com 38 vagens. Isto pode ter sido influenciado pela presença do nutriente nitrogênio (N) na composição do produto. Segundo Teixeira et al. (2000), a adubação do feijão com fertilizantes a base de nitrogênio pode aumentar a produção de sementes, incrementando nos componentes de produtividade, tais como o número de vagens por planta, número de sementes por vagem e massa de mil grãos.

O tratamento que apresentou o melhor ganho de produtividade foi o T15 (Tabela 2), seguido pelo T12 que produziu aproximadamente 5 sc ha⁻¹ a menos e T11 que produziu aproximadamente 7 sc ha⁻¹ a menos que o melhor tratamento. Este ganho de produtividade pode ser associado a melhor atuação do micronutriente boro (B) estando associado ao potássio (K).

Segundo Bevilaqua (2015), é justamente na fase reprodutiva da cultura do feijão no estágio de R1 ao R5 que a planta exige uma disponibilidade maior do nutriente (B), sendo apropriada essa aplicação na fase de floração ou depois da floração, já que estão ligados na qualidade da formação dos grãos.

A deficiência de (B) mostra características de distúrbio visual na formação de grãos em feijão (KONNO, 2012). Aplicando fontes de boro via foliar se tornou uma excelente alternativa para correção da sua deficiência, mas por ser tratar de um nutriente com baixa mobilidade das folhas velhas para as novas, podem ser necessárias mais de uma aplicação, para que possa obter uma maior área de contato (GUPTA, 2014). Esse nutriente neste trabalho foi feito com duas aplicações uma no estágio R7 e outra no R8, e conseqüentemente foi o tratamento que obteve a melhor ganho em produtividade.

No Brasil, os solos com características tropicais, tem fósforo (P) como um nutriente que mais limita a produção de feijão, pois, grande parte desse elemento presente no solo não fica disponível para as plantas. Com isto, a adubação via foliar, consiste em uma estratégia importante para a diminuição das perdas do fósforo, além de ser utilizada uma quantidade bem inferior, às aplicadas nos solos (PELÁ et al. 2009).

Segundo (PROCÓPIO et al., 2005) fazer a adubação com esses dois macronutrientes o nitrogênio e fósforo, tem o objetivo de aumentar a produtividade da lavoura. Porém, um micronutriente como o boro é considerado essencial para o

desenvolvimento normal de culturas anuais, pois, sua deficiência pode provoca grandes perdas de produtividade.

O Cálcio tem sua função no feijão de está diretamente interligada a órgãos reprodutivos da planta como na parede celular e na germinação dos grãos de pólen, em estruturas minúsculas reprodutoras microgametófitos onde estão localizados os gametas que irá ter a função de fecundar o ovulo dentro do tubo polínico. Já o Boro tem atuação importante na translocação de glicose na parede celular (EMBRAPA, 2016). Então a aplicação foliar de cálcio, também age na divisão e na alongação das células, fazendo uma ligação de uma célula à outra de forma cimentante auxiliando no amadurecimento das vagens (FAGERIA, 2013). Soratto e colaboradores (2011) observaram que, não utilizando adubação nitrogenada de cobertura, mas somente a aplicação de N via foliar foi satisfatória em aumentar a massa dos grãos. Para esses mesmos autores, os tratamentos que apresentaram incrementos maiores quando feita a aplicação em duas pulverizações: uma em pré-floração (R5) e outra no início da formação de vagens (R7).

Sendo assim para (Soratto et al 2011) a aplicação de N nessas fases via foliar promoveu incremento na produtividade em torno de 35 a 49 % em relação ao tratamento controle. Para (Nascimento et al. 2009), já estão fazendo muitas pesquisas com a finalidade de reduzir o uso de nitrogênio na cultura. Essas pesquisas têm focado na associação da adubação nitrogenada com a aplicação de micronutrientes, principalmente de molibdênio, pois, ele atuar no metabolismo do nitrogênio. O molibdênio tem proporcionado grande interesse, por ter bons resultados que vêm sendo obtidos com a adubação via foliar (NASCIMENTO et al. 2009).

O enxofre é considerado um macronutriente secundário essencial na nutrição de plantas, pois, ela precisa de quantidades satisfatórias para que seu metabolismo funcione adequadamente (MARSCHNER, 2012). Sua importância está ligada a formação e crescimento radicular, na atividade enzimática e produção de óleos e gorduras (PRADO, 2008). (Kabir et al. 2016) estudou o efeito da aplicação de enxofre no crescimento inicial da cultura da soja, e observou que houve um melhor comportamento quando comparado ao controle, de acordo coma variáveis avaliadas como altura de planta, número de nódulos, massa seca de parte aérea e de raiz, entre outros.

Tabela 2. Médias de vagens de plantas de feijão submetidas a diferentes tratamentos com nutrientes foliares no enchimento de grão. Unaí, MG, 2019.

Tratamento	Número de Vagens
1	32,33 a
2	25,00 a
3	24,67 a
4	19,00 a
5	29,67 a
6	23,67 a
7	23,67 a
8	22,67 a
9	23,67 a
10	33,67 a
11	27,33 a
12	23,67 a
13	38,33 a
14	24,33 a
15	19,33 a
CV%	47,02
Média Geral	26

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na (Tabela 4) que mostra os resultados retenção de peneira (g) a que apresenta menor quantidade de grão retido é o fundo, já é esperado e a que tem a maior quantidade é na peneira 9 (Foto 1), mas o ideal para a comercialização é a peneira 11.

Foto 1: Pesagem da peneira 9 do tratamento 13



Tabela 4. Retenção de peneira (g) do feijoeiro submetidas a diferentes tratamentos com nutrientes foliares no enchimento de grão, com amostra padrão de 500g para cada tratamento. Unaí, MG, 2019.

Tratamento	Peneira 12	Peneira 11	Peneira 10	Peneira 9	Fundo
1	63,40 a	77,87 a	87,93 a	92,47 a	7,53 a
2	73,13 a	90,40 a	98,00 a	101,07 a	5,60 a
3	75,73 a	86,27 a	91,20 a	93,20 a	6,80 a
4	66,00 a	80,93 a	89,33 a	93,73 a	6,27 a
5	67,60 a	81,20 a	88,40 a	92,27 a	7,73 a
6	64,67 a	79,00 a	88,20 a	93,47 a	6,53 a
7	66,93 a	81,20 a	90,13 a	94,67 a	5,33 a
8	61,60 a	79,06 a	88,67 a	93,33 a	6,67 a
9	71,60 a	80,00 a	89,73 a	94,13 a	5,87 a
10	63,07 a	79,87 a	90,27 a	95,47 a	4,53 a
11	71,60 a	84,67 a	91,33 a	94,80 a	5,20 a
12	65,73 a	79,33 a	88,4 a	94,00 a	6,00 a
13	62,93 a	80,40 a	88,80 a	94,13 a	5,87 a
14	61,07 a	79,07 a	89,33 a	94,53 a	5,47 a
15	69,60 a	82,27 a	88,80 a	92,00 a	8,00 a
CV%	9,06	5,62	4,07	3,72	30,89
Média Geral	66,43	81,44	89,9	94,22	6,23

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A realização da adubação foliar é, contudo, um manejo de fácil aplicação e com custos relativamente baixos, que se torna viável por ser bem adaptável a aplicação com outros produtos nos pulverizadores (SORATTO et al 2011). E tem como finalidade suplementar os nutrientes que estejam em deficiência no solo auxiliando principalmente no estágio reprodutivo, floração e enchimentos de grãos (ALCARD, 2012).

Diante dos dados sobre apresentados, pode-se inferir que os tratos culturais são bastante relevantes no caso do feijão a fertilização com aplicação via foliar, proporcionando resultados satisfatórios em vários sentidos, tanto no que se refere ao lucro do produtor, pelo aumento no rendimento e ganhos em massa, quanto pelo aumento de qualidade, permitindo a conservação dos grãos por um tempo maior.

REFERÊNCIAS

- ALCARDE, Jorge. Os adubos e a eficiência das adubações. São Paulo, ANDA, 2012, 35p. 3a ed. (Boletim Técnico, 6).
- ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SA M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, 131-138, 2004.
- BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 247 p
- BEVILAQUA, Guleimam. Aplicação foliar de cálcio e boro. Ciência da Terra, v.32, n.1,p.32-34, 2015.
- Borém, A.; Carneiro, J. E. S. A Cultura. In: Carneiro, J. E.; Paula Júnior, T. J.; Borém, A., editors. Feijão: do plantio a colheita. Viçosa – MG: Editora UFV; 2015. p. 09-15.
- BOROWSKI, E.; MICHALEK, S. The effect of foliar nutrition of spinach (*Spinacia oleracea* L.) with magnesium salts and urea on gas exchange, leaf yield and quality. Acta Agrobotânica, v. 63, p. 77-85, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília, DF: MAPA/ACS, Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009.
- CIF (Minas Gerais). Centro de Inteligencia do Feijão. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/269496658/Centro-de-Inteligencia-Do-Feijao>>. Acesso em: 15 nov. 2019
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Nono levantamento, setembro 2019 – safra 2018/2019. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/.../safras/...safra.../20861_fb79e3ca2b3184543c580cd4a4aa4>. Acesso em: 15 nov, 2019.
- CONRAD, V. A. D.; RADKE, A. K.; VILLELA, F. A. Atributos físicos e fisiológicos em sementes de soja no beneficiamento. Magistra, v. 29, n. 2, p. 56-63, 2017
- CUNHA, P. C. R.; SILVEIRA, P. M.; NASCIMENTO, J. L.; JÚNIOR, J. A. Manejo da irrigação no feijoeiro cultivado em plantio direto. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.17, n.7, p.735– 742, 2013.

EFETHA, A.; HARMS, T.; BANDARA, M. Irrigation management practices for maximizing seed yield and water use efficiency of Othello dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Southern Alberta, Canada. *Irrigation Science*, New York, v.29, p.103-113, 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Feijão em números. Passo Fundo: Embrapa, 2016. 79p.

FAGERIA, Nike. Níveis de cálcio na produção de feijão. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n.1, p. 55-61, 2013.

FREITAS, W. A.; CARVALHO, J. A.; BRAGA R. A.; ANDRADE, M. J. B. Manejo da irrigação utilizando sensor da umidade do solo alternativo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, Campina Grande, v. 16, n. 3, p. 268274, mar. 2012.

FROTA, Antônio Pow Relatório de extensão feijão Dourados UFMS, 2008, 97p

GUPTA, Emerson. Elementos de nutrição feijão caupi. Campinas, Agronômica Ceres, 2014.

KONNO, Santiago. Physiological study on the mechanisms of seed production of soybean plant. *Proc. Crop.Sci. Soc.* p.236-248. 2012

LIMA, H. M. et al. Qualidade fisiológica de sementes de feijão em função da dessecação química das plantas. *Revista Científica Rural*, v. 20, n. 2, p. 180-187, 2018

LOPES, A. S.; OLIVEIRA, G. Q.; SOUTO FILHO, S. N.; GOES, R. J.; CAMACHO, M. A. Manejo de irrigação e nitrogênio no feijoeiro comum cultivado em sistema plantio direto. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 42, n. 1, p.51-56, 2011.

MOREIRA, J.A.A.; AZEVEDO, J.A.; STONE, L.F.; CAIXETA, T.J. Irrigação. In: ZIMMERMANN, M.J.O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. *Cultura do feijoeiro - fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p.317-340.

NASCIMENTO, et al. Nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar em feijoeiro de inverno no sistema plantio direto – características agronômicas e produtividade. *Scientia Agraria*, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 351-358, Sept./Oct. 2009.

PACHECO, A.; OLIVEIRA, G. Q. O.; LOPES, A. S.; BARBOSA, A. S. Manejos de irrigação e nitrogênio na produção de feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, n. 3, p.323-330, 2012.

PARDO, F. F. et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja esverdeadas em diferentes tamanhos. *JOURNAL OF NEOTROPICAL AGRICULTURE*, v. 2, n. 3, p. 39- 43, 2015.

PAVANI, L. C.; LOPES, A. S.; PEREIRA, G. T. Desenvolvimento da cultura do feijoeiro submetida a dois sistemas de manejo de irrigação e de cultivo. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 31, n. 3, p.453-459, 2009.

PELÁ, A.; RODRIGUES, M. S.; SANTANA, J. da S.; TEIXEIRA, I. R. Fontes de fósforo para adubação foliar na cultura do feijoeiro. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.10, n.4, p.313-318, Jul/Ago. 2009.

PROCÓPIO, S. O.; SANTOS, J. B.; PIRES, F. R.; SILVA, A. A.; MENDONÇA, E. S. Absorção e utilização do fósforo pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, n. 6, p.911-921, 2005.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro. *Informações agronômicas*, v. 68, p. 01-16, 1994.

SCHREINER, R. P. Foliar sprays containing phosphorus (P) have minimal impact on 'Pinot Noir' growth and P status, mycorrhizal colonization, and fruit quality. *Hortscience*, v. 45, p. 815-821, 2010.

SORATTO, et al. Produtividade e qualidade dos grãos de feijão em função da aplicação de nitrogênio em cobertura e via foliar. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*. Viçosa, v. 35, n. 6, nov./dez. 2011.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Efeito do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 34, n. 1, p.83-91, 1999.

TEIXEIRA, I.R.; ANDRADE, M.J.B. de; CARVALHO, J.G. de; MORAIS, A.R. de; CORRÊA, J.B.D. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. *Ciência e Agrotecnologia*, v.24, n.2, p.399-408, 2000.

TOMAZ, M. A. Guia de Acompanhamento das Aulas da cultura do feijoeiro. Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Agrárias Departamento de Produção Vegetal: Apostila, 2013

TOMAZ, M. A. Guia de acompanhamento das aulas da cultura do feijoeiro. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias Departamento de Produção Vegetal, 2015. 38 p.

VIEIRA, R. F.; TSAI, S. M.; TEXEIRA, M. A. Nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 40, p. 1047-1050, 2005.

VIEIRA, R. F.; TSAI, S. M.; TEXEIRA, M. A. Nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro com estirpes nativas de rizóbio, em solo tratado com lodo de esgoto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 40, p. 1047-1050, 2005.