

Câmpus
Ipameri



Universidade
Estadual de Goiás



Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

**PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-
VAGEM EM FUNÇÃO DAS DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO**

ROGÉRIO LAMIM SILVA JUNIOR

MESTRADO

**Ipameri-GO
2020**

ROGÉRIO LAMIM SILVA JUNIOR

**PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
FEIJÃO-VAGEM EM FUNÇÃO DAS DOSES DE COMPOSTO
ORGÂNICO**

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Katiane Santiago Silva Benett

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Natália Arruda

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás – UEG, UnU Ipameri como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal para obtenção do título de MESTRE.

Ipameri
2020

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha
Catalográfica da UEG com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

JJ95p

Junior, Rogério Lamim Silva

PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-
VAGEM EM FUNÇÃO DAS DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO / Rogério

Lamim Silva Junior; orientador Katiane Santiago Silva Benett; co-orientador Natália

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em
Produção Vegetal) -- Unidade de Ipameri, Universidade Estadual de Goiás,

1. Adubação Orgânica. 2. Produção de sementes. 3. Qualidade de sementes. 4. Feijão
Vagem. I. Santiago Silva Benett, Katiane , orient. II. Arruda, Natália ,

Câmpus
Ipameri



Universidade
Estadual de Goiás



ESTADO
DE GOIÁS

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO: "PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM EM FUNÇÃO DAS DOSES DE COMPOSTO ORGÂNICO"

AUTOR(A): Rogério Lamim Silva Júnior

ORIENTADOR(A): Katiane Santiago Silva Benett

Aprovado(a) como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE(A) EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:


Prof.ª Dra. KATIENE SANTIAGO SILVA BENETT (Orientadora)
Universidade Estadual de Goiás/Unidade Universitária Ipameri-GO


Prof. Dr. LEANORO CAIXETA SALOMÃO
Instituto Federal Goiano


Prof. Dr. NEI PEIXOTO
Universidade Estadual de Goiás/Unidade Universitária Ipameri-GO

Registro de Declaração

Número: 039

Livro: R-01 Folhas: 1A

Data: 28/02/2020

Assinatura: 

Data da realização: 28 de Fevereiro de 2020

Câmpus Ipameri
(64) 98167-0149 / (64) 3491-1556
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Vegetal
Rodovia Go 330 Km 241 Anel Viário S/N, Setor Universitário
www.ppgpv.ueg.br e-mail: ppgpv.ipameri@ueg.br
Cep: 75780-000, Ipameri - GO



DEDICATÓRIA

Dedico a autoria desta obra.

Á Deus que me protege, guia e ilumina, dando força e inspiração para sonhar e buscar realizações.

Dedico a meus avós Senhora Vera Lucia Silva e Limirio Lamim Silva, aos meus pais Rogério Lamim Silva e Selma Reis, que sempre foram meus exemplos, os moderadores das minhas ações, o mimo nos momentos necessários, o acolhimento no desespero, a força na fraqueza, o cuidado na doença, mas principalmente meus grandes apoiadores e incentivadores.

Dedico os meus irmãos Rafael Reis Querino, Sofia Daiana Reis Querino, Dionatan Melo, Marília Cristina Silva, Lilian Cristina Silva e ao Luis Ricardo Lamim Silva que cada um à sua maneira sempre estiveram ao meu lado se preocupando, cuidando e cedendo amor.

Dedico aos meus tios, tias, primos e primas vivos e in memoriam, que fizeram parte da minha construção pessoal e sempre foram fundamentais para que eu continuasse com a minha busca profissional.

Aos meus pequenos e amados sobrinhos e afilhados, que são a alegria e inspiração, é por vocês que busco construir heranças e bons exemplos.

E por último e não menos importante eu dedico aos meus amigos que sabem quem são porque amizade não é selada por contratos, mas por sentimentos, e quem é sente que é, em especial aquelas que se solidificaram no mestrado, a Luciana Maria Silva que atura cada surto e não me deixa cair nunca.

A vocês eu dedico com todo amor!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me agraciado com a capacidade e a vontade para buscar o conhecimento e o desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos meus avós Sr^a. Vera Lucia Silva, Sr. Limirio Lamim Silva, Sr. Laudelino Vaz, Sr^a. Maria Adelaide Vaz, Sr. Miguel Daher e Sr^a. Catharina Daher por terem gerado meus pais e estendido o amor que sentem por eles a mim.

Aos meus pais Rogério Lamim Silva e Selma Reis por terem feito de mim a realização de um sonho deles, como uma obra de arte que cria vida e segue fazendo história, assim como por terem me ensinado que devemos aprender somente as coisas boas de tudo que eu pudesse tocar no mundo, por terem sempre me amado tanto, por todo sacrifício que fizeram por mim, e por me apoiarem e incentivarem sempre, mas principalmente por serem meu porto seguro.

À minha tia Márcia Daher, e meus irmãos Rafael Reis Querino e Sofia Daiana Reis Querino por acreditarem em mim, no meu potencial por sempre me apoiar e incentivar a buscar o crescimento e a solides.

Aos meus tios e primos por sempre fazerem parte da minha caminhada me proporcionando momentos de lazer em família, me proporcionando a sensação de ser amado e importante, não pelo que tenho, mas pelo que sou, muito obrigado família!

Aos meus amigos fora do seio familiar, meus amigos de infância e juventude de quem levo as melhores lembranças.

Aos meus amigos criados no ambiente de estudo, tantas horas e tantos desafios enfrentados juntos não poderiam forjar fracas amizades, tenho imenso respeito e admiração por várias pessoas, desde veteranos, colegas de turma (a todos da minha amada Família 22), e calouros, muito obrigado por sempre andarem de mãos dadas comigo.

A minha Família da Bahia, pessoas que me acolheram nesse início de carreira e vem me ensinando e dando força a cada dia, em especial: Leonardo Augusto Antunes Pinto, Vinicius David, Arthur José Gomes, Fernando Reghin, Humberto Farias, Rafael Sibutt, Helder Sandro Mota Vieira, Renato Flores Junior, Mariane Honório, Renato Flores Neto e João Porto e outros aqui não citados.

Aos meus professores desde os formadores nas fases iniciais até os Orientadores, a todos os funcionários sempre tão carinhosos e dedicados.

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás por ceder a estrutura para condução da pesquisa e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás por fomentar a pesquisa.

A todos vocês meu muito obrigado de coração.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	8
1.1. Aspectos gerais da cultura de feijão-vagem.....	8
1.2. Adubação orgânica.....	9
1.3. Produção de sementes	120
1.4. Qualidade de sementes.....	14
2. OBJETIVO.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Local do experimento	17
3.2. Cultivar utilizada.....	17
3.3. Delineamento experimental	17
3.4. Condução do experimento	18
3.5. Variáveis analisadas	20
3.5.1.1. Altura da planta	20
3.5.1.2. Diâmetro do caule	20
3.5.1.3. Teor de clorofila	20
3.5.1.4. Massa verde e seca da parte aérea.....	20
3.5.1.5. Número de vagens por planta	21
3.5.1.6. Número de sementes por vagem	21
3.5.1.7. Produtividade	21
3.5.1.8. Massa de mil sementes	21
3.5.2. Avaliação do potencial fisiológico das sementes	21
3.5.2.1. Germinação	21
3.5.2.2. Primeira contagem de germinação.....	21
3.5.2.3. Emergência de plântulas em areia.....	22
3.5.2.4. Velocidade de emergência de plântulas em areia.....	22
3.5.2.5. Comprimento de plântulas	22
3.5.2.6. Massa seca de plântulas	22
3.5.2.7. Condutividade elétrica	22
3.5.2.8. Envelhecimento acelerado	22
3.6. Análise estatística.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

RESUMO

O feijão-vagem é uma leguminosa de relevância social e agrícola, por ser importante fonte de ferro e outros nutrientes, por ser acessível para toda população e diversos preparos para alimentação humana. Dentre as possibilidades de sistemas produtivos temos o sistema orgânico que tem por finalidade principal a reciclagem de nutrientes advindos da criação de animais e atividade humana, a não contaminação do meio ambiente e a melhoria química e física contínua dos solos. A qualidade de sementes é de suma importância para sustentar qualquer sistema de produção sendo a busca por sementes cada vez mais vigorosas com germinação rápida e uniforme. Além da exigência na para certificar um produto como orgânico seja necessário que sejam usadas sementes orgânicas. Com base nisto o objetivo do trabalho foi avaliar a influência das doses de composto orgânico sobre a produção e a qualidade fisiológica das sementes do feijão-vagem. O experimento foi realizado na casa de vegetação na Universidade Estadual de Goiás, UnU Ipameri. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e quatro repetições, a parcela experimental foi composta por 6 vasos de 10 litros, onde foram cultivadas quatro plantas. Os tratamentos foram aplicados 15 dias antes da semeadura aplicando-se as doses de composto orgânico (0, 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹), concomitantemente foram adicionadas e incorporadas 4 t ha⁻¹ de YOORIN Master[®] em todos os vasos. A cultivar utilizada foi a Manteiga que apresenta hábito de crescimento determinado. As variáveis analisadas foram teor de clorofila, altura de plantas, diâmetro do caule, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, massa fresca e seca de plantas, produtividade, massa de mil sementes, germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em areia, índice de velocidade de emergência de plântulas em areia, comprimento de plântulas, massa seca de plântulas, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado. Observou-se que a utilização de doses de composto orgânico teve influência positiva na altura de plantas, a massa fresca de plantas, o número de vagens por planta, o número de sementes por vagem, a produtividade de sementes, o comprimento de plântulas, a massa seca de plântulas e massa de 1000 sementes. A dose máxima de 120 t ha⁻¹ no cultivo de feijão-vagem, proporcionou melhores resultados para crescimento, peso de plantas assim como para produção e massa de sementes, porém não foi suficiente para atestar qual a dose responsável pelo melhor potencial fisiológico.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Agricultura orgânica; Húmus; adubação.

ABSTRACT

Pod beans are a legume of social and agricultural relevance, for being an important source of iron and other nutrients, for being accessible to the entire population and for various preparations for human consumption. Among the possibilities of productive systems we have the organic system which has as main purpose the recycling of nutrients resulting from the creation of animals and human activity, the non-contamination of the environment and the continuous chemical and physical improvement of the soils. Seed quality is of paramount importance to support any production system, with the search for seeds becoming more vigorous with rapid and uniform germination. In addition to the requirement to certify a product as organic, organic seeds must be used. Based on this, the objective of the work was to evaluate the influence of doses of organic compost on the production and physiological quality of the seeds of the bean. The experiment was carried out in the greenhouse at the State University of Goiás, Câmpus Ipameri. The experimental design adopted was completely randomized, with 5 treatments and four replications, the experimental plot was composed by 6 pots of 10 liters, where four plants were cultivated. The treatments were applied 15 days before sowing by applying the doses of organic compost (0, 30, 60, 90 and 120 t ha⁻¹), concomitantly added and incorporated 4 t ha⁻¹ of YOORIN Master® in all pots. The cultivar used was Butter, which has a determined growth habit. The variables analyzed were chlorophyll content, plant height, stem diameter, number of pods per plant, number of seeds per pod, fresh and dry plant mass, productivity, thousand seed mass, germination, first germination count, emergence seedling in sand, seedling emergence speed index in sand, seedling length, seedling dry mass, electrical conductivity, accelerated aging. It was observed that the use of doses of organic compost had a positive influence on plant height, the fresh weight of plants, the number of pods per plant, the number of seeds per pod, seed yield, seedling length, dry mass seedlings and mass of 1000 seeds. The maximum dose of 120 t ha⁻¹ in the cultivation of pod beans, provided better results for growth, plant weight as well as for production and seed mass, however it was not enough to certify which dose was responsible for the best physiological potential.

Keywords: Phaseolus vulgaris L .; Organic agriculture; Humus; fertilizing.

INTRODUÇÃO

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma hortaliça de elevada importância econômica e social, sendo produzida principalmente por pequenos agricultores (CARVALHO et al., 2014; MONTANARI et al., 2010). A cultura é extremamente diversificada em termos de métodos de produção e uso, pode ser plantada em diferentes ambientes e cultivada desde o nível do mar a altitudes acima de 3.000 metros, tanto em monocultura quanto consorciada ou em rotação com outras espécies (KRAUSE et al., 2012).

Diante a intensificação da agricultura brasileira, têm-se a necessidade de estudo de novos modelos agroecológicos de produção, com base em práticas de manejo orgânico, reciclagem de matéria orgânica e menor agressividade ao meio ambiente, visto que os danos ambientais trazidos pelo desenvolvimento descontrolado de práticas não sustentáveis é crescente, e esse conceito de agricultura minimamente invasiva torna-se cada vez mais importante (SOUZA et al., 2019; VIDAL et al., 2007). Dentro desse cenário, o sistema orgânico de produção tem sido efetivo no desenvolvimento e produtividade de diversas espécies.

Devido a crescente preocupação da população com a saúde, o consumo de frutas e hortaliças orgânicas vem aumentando, porém, percebe-se também necessidade de suprir a demanda por produtos que sejam convenientes, adaptados ao pequeno período que os indivíduos possuem para se dedicar a sua alimentação. Nesse contexto, a indústria de alimentos vem respondendo com o desenvolvimento de produtos minimamente processados, categoria essa que o feijão-vagem se enquadra muito bem (PERES et al., 2011).

1.1. Aspectos gerais da cultura de feijão-vagem

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é importante fonte de proteína, ferro, cálcio, magnésio e outros nutrientes (CARVALHO et al., 2014; MONTANARI et al., 2010), e suas vagens podem ser consumidas verdes e frescas ou processadas. As sementes podem ser obtidas a partir de diferentes sistemas de produção, em campo ou casa de vegetação e destacam-se pela sua importância econômica e social, sendo produzido principalmente por agricultores familiares (GOMES et al., 2016; HAESBAERT et al., 2011).

As espécies de feijão-vagem com crescimento determinado possuem caule ereto, curto, ramificado, inflorescências terminais, além de laterais. Os frutos são vagens espessas e formato afilado, dentro das quais se desenvolvem as sementes (VIDAL et al., 2007). As cultivares de crescimento determinado apresentam produção inferior quando comparadas as indeterminadas, porém destacam-se devido ao menor ciclo (em média de 60 a 75 dias), possibilidade de mecanização total da cultura e dispensa do tutoramento, florescimento e produção concentrados em breve período de tempo, e possibilidade de colheita única contribuindo para a redução dos custos de produção (GOMES et al., 2016).

1.2. Adubação orgânica

O consumo de produtos orgânicos cresce anualmente cerca de 25% devido à alta demanda no mercado por alimentos que venham de produtores com consciência ecológica (SEBRAE, 2020; BRANCO et al., 2010). Reconhecesse como produto orgânico aquele produzido sem utilização de agrotóxicos ou substâncias que possam contaminar o alimento, e cultivado com a preocupação em preservar o meio ambiente (CARVALHO et al., 2019).

O mercado de orgânicos movimentou em 2018 no Brasil mais de R\$ 4 bilhões, crescimento de 20% em relação ao ano de 2017. Já o mercado global em 2017, sob a liderança dos Estados Unidos, Alemanha, França e China, movimentou o volume recorde de US\$ 97 bilhões. O Brasil figura como líder da América Latina no mercado de orgânicos, porém fica em terceiro lugar, atrás de Argentina e Uruguai, quando comparado em extensão territorial destinada a agricultura orgânica. Ressalta-se que a agricultura orgânica cresceu em todos os continentes, atingindo área recorde de aproximadamente 70 milhões de hectares, cerca de 3 milhões de produtores orgânicos identificados e distribuídos em 181 países (MAPA, 2019).

O consumo de produtos orgânicos aumentou consideravelmente, visto que os alimentos fornecem fontes satisfatórias de fibra, proteína e vitaminas, e são produtos livres de metais pesados que prejudicam a saúde e, também de resíduos de insumos químicos e adubos minerais solúveis (SOARES JUNIOR. et al., 2012). O sistema de produção orgânico visa a não contaminação do meio ambiente e melhora na qualidade da alimentação humana, por meio da utilização de fontes renováveis de minerais, que também pode ser visto como a eliminação de subprodutos e dejetos de animais entre outros, criando um ciclo de reaproveitamento de recursos (ALENCAR et al., 2013).

A fertilização do solo através da adubação orgânica pode ser advinda de diversas fontes, como adubos verdes, restos de tortas e farinhas de vegetais, compostos orgânicos, resíduos industriais e agroindustriais isentos de agentes químicos ou biológicos que sejam poluentes ou contaminantes, farinhas de ossos, dentre outros. Sendo assim, os fertilizantes orgânicos apresentam variada composição de acordo com sua origem, teor de umidade e processamento antes de sua aplicação. Ressalta-se que a mineralização de nutrientes como o nitrogênio (N) e o fósforo (P), no solo, depende especialmente, da relação carbono/nitrogênio (C/N) do material orgânico (PEREIRA et al., 2015).

A adubação orgânica promove melhorias na estrutura física, na composição química e biológica do solo, e quando aplicada de acordo com a análise de solo respeitando as doses recomendadas para suprir a necessidade da cultura, fornece quantidades suficientes de nutrientes para que as plantas produzam tão bem quanto sobre o efeito de fertilização química (ALVES et al., 2000; MUELLER et al., 2013). Destaca-se também que a adubação orgânica reaproveita resíduos orgânicos, que não causam impactos ambientais e que promovem o incremento da fertilidade do solo (SILVA et al., 2019).

Quadros et al. (2011) testaram o incremento de nutrientes nas folhas e sementes de alface, em relação a aplicação de crescentes doses de composto orgânico e P_2O_5 . Em seus resultados relataram uma concentração de nitrogênio três vezes maior nas sementes do que nas folhas, enxofre uma vez e meia maior nas sementes do que nas folhas e fósforo cinco vezes maior, aumentando a concentração dos nutrientes na planta à medida que aumentadas as doses dos fertilizantes no solo, mostrando que o incremento de doses de fertilizante proporcionou resultados positivos na produtividade e composição química de sementes, resultando possivelmente em um melhor vigor das mesmas. Pereira et al. (2015) observaram aumento da produtividade do feijoeiro até a dose de 2.500 kg ha^{-1} de fertilizante orgânico à base de resíduos de frigorífico a base de capim do rúmen, chifres e couro de bovinos, sendo realizado processo de compostagem aeróbica com aplicação de microorganismos para acelerar a decomposição e qualidade do composto.

1.3. Produção de sementes orgânicas

Em estudo, Souza e Garcia (2013) concluíram que o sistema orgânico de produção obteve grande viabilidade econômica quando comparado ao sistema convencional, sendo essa mais expressiva quando as culturas avaliadas obtinham maiores preços no respectivo mercado. Luz et al. (2007) compararam sistemas de produção do tomate convencional e orgânico em cultivo protegido, e a produção do tomate orgânico teve custo de produção 17,2% menor e sua

lucratividade foi 59,9% maior no verão e 113,6% no inverno, quando comparadas ao cultivado convencional, mostrando a viabilidade econômica e agrônômica da produção orgânica.

Apesar das pesquisas já desenvolvidas sobre a produção de sementes no sistema de cultivo orgânico, tem-se o conhecimento que é necessário maior desenvolvimento de tecnologias adaptadas às condições do Brasil. Buscam-se tecnologias e manejos visando garantir a germinação, sanidade e identificar o germoplasma mais adequado, possuindo boas características comerciais e resistência a pragas e doenças (SILVA et al., 2019).

Sementes produzidas em sistemas orgânicos devem atender o mesmo padrão de qualidade obedecido pelas sementes convencionais, onde são avaliadas a germinação, vigor, condições sanitárias e pureza das mesmas. Sendo assim, produzir sementes de feijão-vagem com adubação orgânica tem se mostrado um desafio, visto que o processo de produção e armazenamento dessas sementes nas propriedades rurais é dificultado pela ausência da utilização de agroquímicos (BRITO et al., 2013).

Parra Filho et al. (2015) ressalta que os agricultores de produtos orgânicos muitas vezes utilizam sementes próprias, produzidas na propriedade, e que quando adquirem no mercado formal tendem a utilizar sementes convencionais devido a baixa oferta de sementes orgânicas, assim destaca-se a importância do apoio e iniciativas com objetivo de fornecer sementes para a agricultura orgânica, seja para o mercado formal ou informal, através de políticas públicas.

Na literatura, estudos comprovam a eficiência da adubação orgânica promovendo melhorias na produção de sementes em diversas culturas. Magro et al. (2010) trabalhando com doses de composto orgânico na produção de sementes de brócolis observaram que as doses crescentes de composto aumentaram a produção de sementes desta cultura e melhoraram as características químicas do solo cultivado, no entanto, quando avaliada a qualidade fisiológica das sementes, as diferentes doses não obtiveram efeito significativo.

Cardoso et al. (2011) avaliaram diferentes doses de composto orgânico na produção de sementes de alface e observaram aumento significativo no teor de cálcio, magnésio, enxofre, boro, capacidade de troca de cátions e saturação por bases do solo no final do ciclo, porém, não verificaram incremento significativo na quantidades de nutrientes da semente em relação as diferentes adubações testadas. Silva et al. (2019) concluíram que sementes de rúcula sob cultivo orgânico podem ser produzidas com altos valores de rendimento, germinação, vigor e sanidade em ambiente protegido.

1.4. Qualidade de sementes

O sucesso de uma lavoura depende de diversos fatores, dentre eles, destaca-se como um dos mais importantes a utilização de sementes de elevada qualidade, que gerem plantas de elevado vigor e desempenho superior de campo. Entre os atributos analisados para estabelecer a qualidade das sementes, podemos citar os atributos genéticos (potencial de produtividade, resistência a pragas, doenças e condições adversas, precocidade, dentre outros), físicos (pureza, umidade, danos mecânicos, peso, aparência, dentre outros) e fisiológicos (germinação, viabilidade, dormência, vigor, dentre outros) (PESKE et al., 2012).

A lei prevê que produtos orgânicos deverão ser originados a partir de sementes produzidas por meio deste mesmo sistema, portanto, se faz necessário conhecer os efeitos da adubação orgânica sobre os componentes de qualidade fisiológica que compõem e certificam os lotes de sementes que irão atender este mercado (CARVALHO et al., 2017).

Ressalta-se a relação direta entre a qualidade fisiológica da semente e o desempenho de funções vitais que caracterizam lotes que se mantêm vigorosos após longo período de armazenagem. As características fisiológicas das sementes podem afetar o estabelecimento da cultura, o desenvolvimento das plantas, a uniformidade na lavoura e a sua produtividade. Além destas características, também são exigidas a pureza e características físicas do lote de sementes para assegurar bons cultivos (TOLEDO et al., 2009; DUTRA et al., 2012).

O componente fisiológico da semente é influenciado pelo ambiente em que as sementes se formam, e dentre os fatores destaca-se a disponibilidade de nutrientes, que atua na composição química da semente e, dessa forma, influencia o vigor e a qualidade (GASPARIN et al., 2013). Nunes et al. (2016) analisaram o desempenho germinativo do feijão-caupi cv. BRS Guariba relacionando o tamanho das sementes ao vigor, e encontraram resultados onde as sementes maiores apresentaram menor vigor em relação às menores, isso ocorre pois em condições adversas como as simuladas nos teste de vigor as condições são desfavoráveis e quanto maior as sementes maior a quantidade de água necessária para o início da germinação.

Estudos ressaltam que para a obtenção de sementes de alta qualidade as exigências nutricionais da planta podem ser maiores, visto que a formação do embrião e dos tecidos de reserva responsáveis por nutrir a planta nas suas fases iniciais do desenvolvimento, está relacionada ao bom desenvolvimento da planta-mãe, proporcionado pela adubação (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Gasparin et al. (2013) estudaram a influência do abortamento das vagens da planta-mãe na qualidade fisiológica das sementes de feijão e relacionou que houve maior qualidade das sementes, expressa na germinação, vigor e matéria seca das plântulas, nas plantas-mãe que sofreram abortamento de vagens, visto que foram mais direcionados fotoassimilados para uma menor quantidade de semente.

Oliveira et al. (2003) observaram em estudo com diferentes fontes de nitrogênio, que os macronutrientes influenciaram positivamente a produção e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem. Diferentes estudos mostram assim que a qualidade fisiológica de sementes pode ser alterada de acordo com o sistema de produção. Porém, diante do que já foi pesquisado, ainda restavam dúvidas sobre a influência direta das doses de composto orgânico sobre a produção e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem, sendo importante estudos para a obtenção de tecnologias sustentáveis a serem utilizadas.

OBJETIVO

O objetivo foi avaliar a produção e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função da aplicação de diferentes doses de composto orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO, cujas coordenadas geográficas são 17° 43' 04" Sul, 48° 08' 43" Oeste e altitude de 794 m.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger (CARDOSO et al., 2014) é definindo como clima tropical (Aw) constando estação seca no inverno. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS et al., 2013).

Seguem as médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar dentro do ambiente de condução do experimento, durante o período em que o mesmo estava instalado.

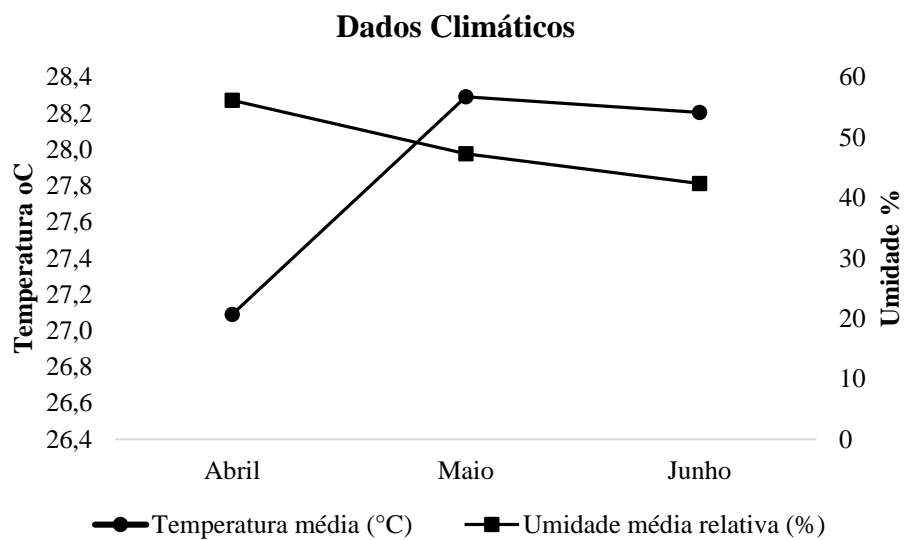


Figura 1. Temperatura média (°C) e umidade média relativa do ar (%) nos meses de abril a junho no local de condução do experimento. Ipameri, GO, 2018.

3.2. Cultivar utilizada

Para a condução do experimento foram utilizadas sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar Manteiga de crescimento determinado. A semeadura foi realizada no dia 11 de abril de 2018.

3.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC). Os tratamentos foram compostos por uma testemunha e quatro doses de composto orgânico,

equivalentes à 0, 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹ com umidade de 580g/kg. Cada parcela foi constituída por seis vasos com quatro repetições que foram distribuídos de acordo com sorteio realizado antes da aplicação das doses de composto nos vasos.

3.4. Condução do experimento

O projeto foi conduzido no ano de 2018, sendo que no dia 07 de fevereiro os vasos com capacidade para 10 litros foram posicionados na casa de vegetação (Imagem 1), além disso, foi feita amostragem de solo para posterior análise química em laboratório (SoloCria em Goiânia). A correção do solo foi realizada no dia 24 de fevereiro com base nos resultados da análise apresentada na (Tabela 1).



Imagem 1. Disposição dos vasos e do substrato em casa de vegetação no local de condução do experimento. Ipameri, GO, 2018.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo (camada de 0-20 cm). Ipameri-GO, 2019.

pH	P	K	Ca⁺³	Mg⁺²	Al³⁺	H⁺ + Al³⁺
CaCl ₂	-----mg dm ⁻³ -----			-----cmol dm ⁻³ -----		
5,2	0,5	30,2	0,2	0,1	0,0	1,6
V	C	Cu	MO	Fe	Mn	Zn
%	-----g dm ⁻³ -----			-----mg dm ⁻³ -----		
19,55	4,64	0,2	8,0	28,2	3,0	0,9

Em 28 de março foi realizada a aplicação do fertilizante (húmus de minhoca) no qual as doses foram aplicadas de acordo com o arranjo experimental. O composto orgânico foi incorporado manualmente e para completar a adubação orgânica foi utilizado o termofosfato (YOORIN Master[®]) na dose de 4 t/ha⁻¹. No dia 11 de abril foi realizada a semeadura de 4 sementes por vaso, e posteriormente os manejos e práticas de condução como aplicação de

insumos orgânicos quando havia o surgimento de pragas, capina entre as fileiras e dentro dos vasos e irrigação de acordo com a necessidade da cultura até chegarmos as avaliações e colheita no dia 23 de junho.

O tutor foi instalado logo após a emergência das plantas para evitar danos nas raízes desta forma as plantas foram tutoradas a medida que cresciam, de modo a evitar o tombamento das mesmas, e a irrigação foi realizada de acordo com indicadores de campo suprimindo a necessidade hídrica das plantas. O manejo fitossanitário foi realizado com produtos orgânicos, a base de leite (calda a 10% da concentração o insumo no volume total de calda), casca de laranja (calda a 10% da concentração o insumo no volume total de calda), neem (calda a 1% de concentração do produto) e urina de vaca sendo aplicados semanalmente para evitar a severidade da incidência de doenças e do ataque de pragas.

A colheita de sementes foi realizada de acordo com as exigências da espécie na fase em que as sementes atingiram o ponto de maturidade fisiológica com teor de água em torno de 15%, e as plantas já estavam em senescência com mais de 50% das folhas amareladas.



Imagem 2. Plantas em início de senescências e com cariopses em pré maturidade no local de condução do experimento. Ipameri, GO, 2018.

3.5. Variáveis analisadas

Para avaliação do desenvolvimento das plantas foram analisados os seguintes componentes: altura da planta, diâmetro do caule, teor de clorofila foliar, massa verde e seca da parte aérea, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, produtividade e massa de mil sementes.

Para avaliação da qualidade de sementes foram analisados os seguintes componentes: germinação, primeira contagem de germinação, emergência de plântulas em areia, velocidade de emergência de plântulas em areia, comprimento de plântulas, massa seca de plântulas, condutividade elétrica e envelhecimento acelerado.

Antes das análises do potencial fisiológico das sementes, foi determinado o grau de umidade pelo método da estufa, as amostras foram acondicionadas a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, por um período de 24 horas, para a determinação do grau de umidade foram utilizadas duas repetições para cada tratamento (BRASIL, 2009).

3.5.1. Avaliação da produção de sementes

3.5.1.1. Altura da planta

A avaliação de altura de plantas foi realizada no Laboratório Multidisciplinar da Universidade Estadual de Goiás, UnU Ipameri, avaliou-se uma planta de cada vaso, da base do caule rente ao solo até a extremidade do ramo principal. A altura foi expressa em centímetros.

3.5.1.2. Diâmetro do caule

O diâmetro foi mensurado na base do caule, de uma planta de cada vaso, com paquímetro digital graduado em milímetros foi realizado na mesma planta utilizada para mensurar a altura.

3.5.1.3. Teor de clorofila

A aferição do teor de clorofila foi realizada nas folhas quando as plantas atingiram plena floração, utilizando uma folha do terço médio de cada planta em cada vaso. Utilizou-se o índice SPAD, obtido com clorofilômetro portátil clorofiLOG CFL1030.

3.5.1.4. Massa fresca e seca da parte aérea

Primeiro foram coletadas plantas de cada vaso na fase de colheita das sementes e para obtenção da massa fresca, as plantas foram submetidas a pesagem e depois as mesmas foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçada a 65°C durante 72 h. As massas foram obtidas em uma balança digital e expressas em gramas.

3.5.1.5. Número de vagens por planta

O número de vagens por planta foi aferido no momento da colheita, deixando-as separadas para posterior avaliação de número de sementes por vagem.

3.5.1.6. Número de sementes por vagem

O número de sementes por vagem foi obtido a partir da contagem de todas as sementes das plantas de cada vaso, para posterior divisão pelo número de vagens (item 3.5.1.5) e então resultar o valor de número de sementes por vagem.

3.5.1.7. Produtividade

A produtividade foi determinada com base na produção de todas as plantas cultivadas por parcela experimental com teor de água corrigido para 13% e expressa em tonelada por hectare (t.ha⁻¹).

3.5.1.8. Massa de mil sementes

O peso de mil sementes foi obtido com o total de oito repetições de 100 sementes em cada tratamento. Em seguida, as sementes constituintes de cada repetição foram pesadas e então foi realizado o cálculo do peso de mil sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em gramas (g).

3.5.2. Avaliação do potencial fisiológico das sementes

3.5.2.1. Germinação

A germinação foi realizada com o total de quatro repetições de cinquenta sementes para cada tratamento, dispostas em rolos de papel “germitest” umedecidos com quantidade de água destilada equivalente a 2,5 vezes a massa do papel, acondicionada em uma BOD à 25°C. A avaliação foi realizada no nono dia após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais.

3.5.2.2. Primeira contagem de germinação

A condução do teste foi concomitantemente com o teste de germinação descrito no item 3.5.2.1. A percentagem de plântulas normais foi avaliada no quinto dia após a instalação do teste, quantificando plântulas normais Brasil,(2009)

3.5.2.3. Emergência de plântulas em areia

Foi realizada sobre bancada dentro do laboratório de solos da Universidade Estadual de Goiás na Unidade Universitária de Ipameri, em bandeja de plástico transparente utilizando substrato de areia com o total de quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, o substrato foi saturado com água antes da semeadura e houve reposição de água quando havia perda de umidade. Quatorze dias após a semeadura, foi realizada a avaliação das plântulas emersas, obtendo-se os resultados expressos em porcentagens de emergência de plântulas.

3.5.2.4. Velocidade de emergência de plântulas em areia

Foi realizado concomitantemente com o teste de emergência de plântulas em areia (item 3.5.2.3.). Diariamente foi registrado o número de plântulas emersas até décimo quarto dia após a semeadura. O índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962).

3.5.2.5. Comprimento de plântulas

Em cada repetição do teste de emergência de plântulas em areia foram selecionadas aleatoriamente dez plântulas (item 3.5.2.3.), para realizar o comprimento as plântulas foram mensuradas com uma régua graduada em milímetros (mm) e o resultado foi expresso em centímetros (cm).

3.5.2.6. Massa seca de plântulas

Para determinar a massa seca foram utilizadas as mesmas plântulas do item anterior (3.5.2.5.), as plantas foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar, a 65°C durante 72 h. A massa foi obtida em balança digital com três casas decimais e o resultado foi expresso em gramas (g).

3.5.2.7. Condutividade elétrica

Foi utilizada a metodologia descrita por Vieira e Krzyzanowski (1999), onde quatro repetições de 25 sementes de cada tratamento foram previamente pesadas e imersas em 75 mL de água destilada por 24 h, foram acondicionadas em BOD à temperatura de 25°C. A leitura da condutividade elétrica da solução foi realizada com o auxílio do condutivímetro digital. Os valores das leituras foram divididos pela massa inicial, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ de semente.

3.5.2.8. Envelhecimento acelerado

Foi utilizada a metodologia descrita por Binott et al. (2008), 300 sementes foram distribuídas sobre uma tela metálica acoplada a uma caixa plástica contendo 40 mL de água deionizada. As caixas tampadas foram levadas à incubadora BOD, onde permaneceram à temperatura de 40°C, por 72 h. Ao término deste período, foi determinado o grau de umidade das sementes conforme metodologia descrita no item (3.5.). Posteriormente quatro repetições de 50 sementes foram submetidas ao teste de germinação. As avaliações foram realizadas cinco dias após a instalação do teste e os resultados são expressos em porcentagem de plântulas normais.

3.6. Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise de variância, inicialmente a análise de regressão para as diferentes doses de composto orgânico, porém em função da obtenção de ajustes a equação com baixo coeficiente de determinação (R^2) para massa seca de plântulas e condutividade elétrica, optou-se por comparar os tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas utilizando o programa SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à altura de plantas (ALT) e massa fresca de plantas (MF) foram significativos segundo o teste F a 5% de probabilidade, ao contrário das variáveis diâmetro do caule (DC) e teor de clorofila (CLOR) que não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2).

Tabela 2. Altura de plantas (ALT), diâmetro de caule (DC), teor de clorofila (CLOR), massa fresca de plantas (MF), em plantas de feijão-vagem em função de doses de composto orgânico. Ipameri-GO, 2019.

Doses (t ha ⁻¹)	ALT cm	DC mm	CLOR Spad	MF g
0	---	4,14	27,36	---
30	---	4,20	31,67	---
60	---	3,92	27,92	---
90	---	4,57	30,17	---
120	---	4,63	28,15	---
Valor F	3,47*	0,94 ^{ns}	0,65 ^{ns}	5,89*
¹ Regressão	(L)	---	---	(L)
CV (%)	23,16	14,51	15,47	9,18

*Significativo a nível de 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo e ¹ regressão significativa para efeito de doses de composto orgânico, (L) significativo para a equação linear e (Q) equação quadrática.

Para altura de plantas (ALT) e massa fresca de plantas (MF) observa-se que os dados se ajustaram a equações lineares crescentes revelando que, quanto maior a dose de composto orgânico (t.ha⁻¹), maior o resultado obtido para estas variáveis analisadas (Figura 2).

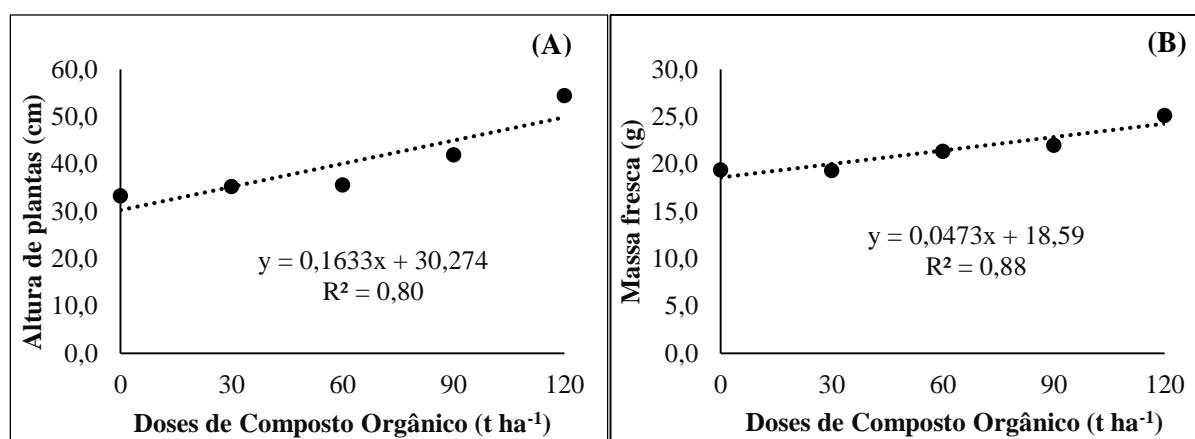


Figura 2. Valores da altura de plantas (A), massa fresca da parte aérea (B), em função das doses de composto orgânico na cultura do feijão-vagem. Ipameri-GO, 2019.

Em feijoeiro, a ação do composto orgânico pode promover acréscimos quanto à altura total de plantas e ao número de vagens por planta, um dos fatores que permitem explicar tal

fato, refere-se a capacidade de ação do composto orgânico em disponibilizar ácido húmico ao solo, o que conseqüentemente, promove melhorias no crescimento vegetal (ISLAM et al., 2016). Assim como observado nos resultados obtidos neste estudo, evidenciando a ação positiva do composto orgânico na produção.

Os resultados similares constatados nas variáveis de diâmetro do caule e ao teor de clorofila em plantas de feijão-vagem, ocorreram devido ao fato dos nutrientes advindo da adubação orgânicas serem liberados lentamente não sendo suficiente para gerar diferença positiva nas variáveis em questão da mesma forma que nas estatisticamente diferentes (ABOUEL-HASSANET al., 2017; ABO-SEDERA et al., 2016).

A grande utilização de compostos orgânicos se dá em função aos grandes benefícios proporcionados pelo fertilizante orgânico, os quais vão desde melhorias nas propriedades físicas do solo, até a lenta disponibilização nutricional às plantas. Atualmente a adoção de adubos orgânicos em feijoeiro vêm promovendo incrementos em diversas variáveis no crescimento vegetal, bem como, na altura de plantas, número de grãos por planta e peso fresco e seco (FAIYAD et al., 2019). Foram retiradas as amostras de solo constituintes de cada tratamento e então foram avaliadas as características químicas do solo, onde podemos observar que conforme houve incremento nas doses de composto orgânico houve aumento dos nutrientes no solo. (Tabela 3).

Tabela 3. Resultado na análise química do solo (camada de 0-20 cm em cada vaso) após o ciclo de cultivo. Ipameri-GO, 2019.

Tratamento t ha ⁻¹	pH CaCl ₂	P -----mg dm ⁻³ -----	K	Ca⁺³ -----cmol dm ⁻³ -----	Mg⁺²	Al³⁺	H⁺ + Al³⁺
0	5,6	44,2	47	2,1	1,3	0,07	1,5
30	5,8	67,5	54	2,8	1,8	0,08	1,5
60	5,8	53,3	44	3,1	1,8	0,06	1,6
90	5,9	71,8	48	3,7	2,1	0,08	1,6
120	5,9	138,5	78	4,8	2,6	0,06	1,6
Tratamento t ha ⁻¹	V %	C -----g dm ⁻³ -----	MO	Cu -----mg dm ⁻³ -----	Fe	Mn	Zn
0	69,8	7,5	12,9	4,3	182	46,7	39,1
30	76,6	9,2	15,8	4,4	202	59	57,7
60	75,8	7,8	13,4	3,3	148	55,5	38,3
90	78,9	10	17,3	3,6	157	71,9	53,5
120	82,4	17,2	29,6	4,2	231	96,9	69,2

Para as variáveis massa seca de plantas (MS), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV) e produtividade (PROD) houve diferença estatística evidenciando o acréscimo de peso e melhoria na produtividade de sementes de feijão-vagem (Tabela 4).

Tabela 4. Massa seca de plantas (MS), número de vagens por planta (NVP), número de sementes por vagem (NSV) e produtividade (PROD) em plantas de feijão-vagem em função de doses de composto orgânico, Ipameri-GO, 2019.

Doses (t ha ⁻¹)	MS g	NVP ---	NSV ---	PROD t ha ⁻¹
Valor F	10,03*	12,88*	3,67*	7,33*
¹ Regressão	(Q)	(L)	(Q)	(L)
CV (%)	24,34	8,14	7,21	11,64

*Significativo a nível de 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo e ¹ regressão significativa para efeito de doses de composto orgânico, (L) significativo para a equação linear e (Q) equação quadrática.

Quanto a massa seca de plantas (MS), número de sementes por vagem (NSV) se ajustaram a equação quadrática com valor de máxima massa de plantas estimada para dose de 57,60 t.ha⁻¹ e de número de sementes pro vagem para dose de 101,5 t.ha⁻¹, número de vagem por planta (NVP), e produtividade (PROD) observa-se que os dados se ajustaram a equações lineares crescentes revelando que, quanto maior a dose de composto orgânico (t.ha⁻¹), maior o resultado obtido para estas variáveis analisadas (Figura 3).

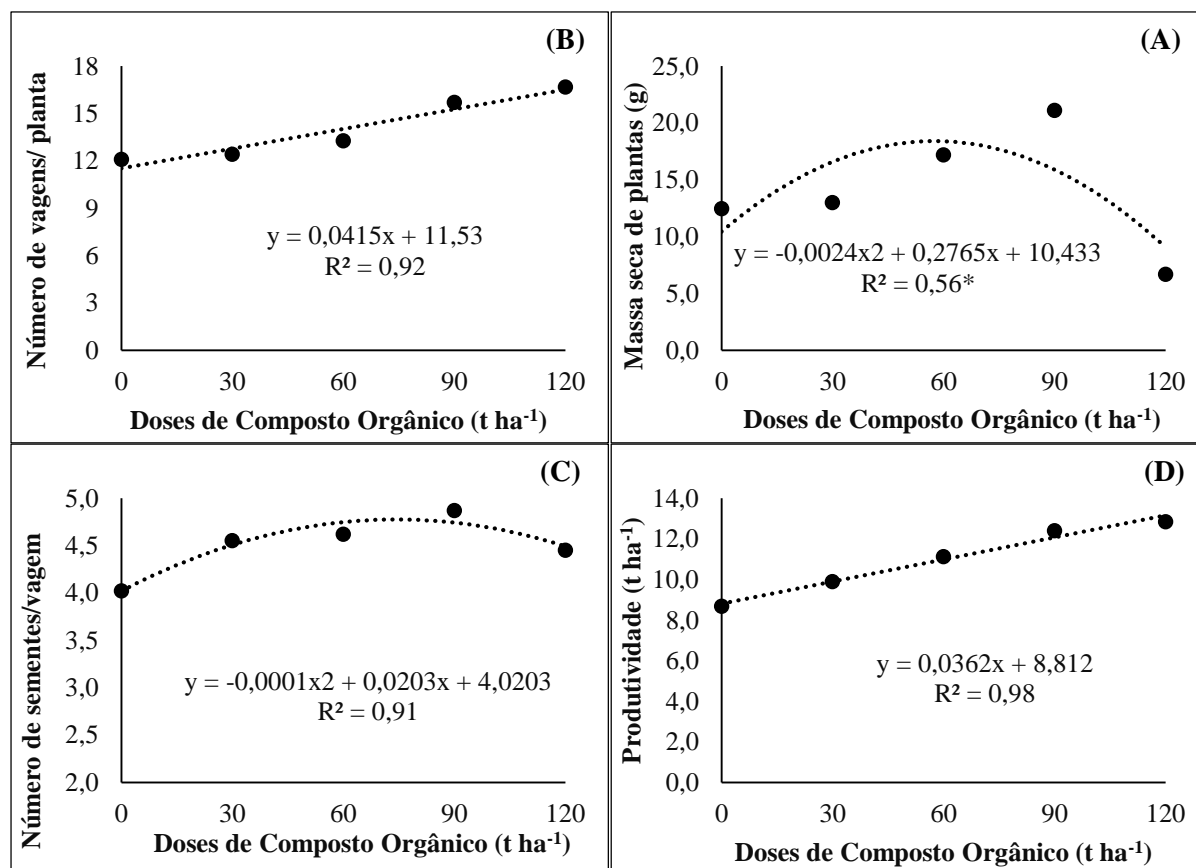


Figura 3. Valores da massa seca de plantas(A), número de vagens/planta (B), número de sementes/vagem (C) e produtividade (D) em função das doses de composto orgânico na cultura do feijão-vagem. Ipameri-GO, 2019.

A maior taxa de massa seca encontrada em feijão-vagem é advinda das melhorias físico-químicas no solo, promovidas pela presença de matéria orgânica, o que influencia a maior capacidade de retenção de água no solo, além de corroborar com incrementos na produção e acúmulo de massa seca vegetal (SILVA et al., 2016).

Compostos orgânicos, como esterco de cordona e folhas, na produção de feijão desempenham o papel de maximizar o número de grãos por vagem, uma vez que, a partir do momento em que há maior incremento de matéria orgânica do solo, ocorre a disponibilização de nutrientes, os quais são liberados gradualmente, bem como, nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio e cálcio, sendo responsáveis pela formação do grão (MAGALHÃES et al., 2018), deste modo, tal utilização de compostos orgânicos demonstra-se como uma técnica promissora a produção de feijão-vagem.

Quanto a variável produtividade, vale ressaltar que, os compostos orgânicos propiciam a nodulação e fixação de nitrogênio no solo, bem como a produção de metabólitos secundários pela ação de bactérias (SAIKIA et al., 2018), criando então, condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. A produtividade do feijoeiro pode ser fortemente influenciada por condições climáticas, bem como a temperatura e fatores de manejo (PEREIRA et al., 2015). O que provavelmente possa explicar o motivo pelo qual não foi obtido o ponto de máxima na produtividade em função as doses de composto orgânico.

Para variável de produtividade, observa-se que, houve um ajuste linear crescente (Figura 3). Tais resultados demonstram que, o aumento linear na produtividade de sementes em feijão-vagem revela que a maior dose de composto orgânico (120 t ha^{-1}) não foi suficiente para atingir o ponto máximo de crescimento das plantas.

O teor de água das sementes foi mensurado antes da análise do potencial fisiológico das sementes, e ficou em torno de 10,5% média entre os tratamentos.

Para massa de mil sementes (M1000) foi observada diferença estática entre os dados diferindo de primeira contagem de germinação (PC), germinação (GER) e emergência de plântulas em areia (EPA) não foram observadas diferenças estatísticas entre si, resultados estes semelhantes para as variáveis germinação e primeira contagem fato este devido as doses não terem influenciado no tempo inicial de germinação das sementes, onde todos os tratamentos já

havam emergido em seu máximo potencial no momento da avaliação da primeira contagem (Tabela 5).

Tabela 5. Massa de mil sementes (M1000), germinação (GER), primeira contagem (PC) e emergência de plântulas em areia (EPA), de sementes de feijão-vagem em função de doses de composto orgânico, Ipameri-GO, 2019.

Doses (t ha ⁻¹)	M1000 g	PC %	GER %	EPA %
0	---	97	97	98
30	---	100	100	99
60	---	96	96	99
90	---	99	99	93
120	---	99	99	97
Valor F	4,04*	0,82 ^{ns}	0,82 ^{ns}	1,93 ^{ns}
¹ Regressão	(L)	---	---	---
CV (%)	9,79	3,68	3,68	3,68

*significativo ao nível de 5% de probabilidade, ns não significativo e (1) regressão significativa para efeito de doses, (L) significativo para a equação linear e (Q) equação quadrática.

Quando avaliada a massa de mil grãos (M1000) notou-se diferença estatística e ajuste dos dados a equação linear crescente (Figura 4), de forma contrária ao encontrado por Silva, et al. 2019, onde o autor afirma que a variável massa de grãos apresenta baixa variação em relação às alterações do substrato do ambiente, assim como sofre pouca influência pela adubação orgânica (SILVA et al., 2019).

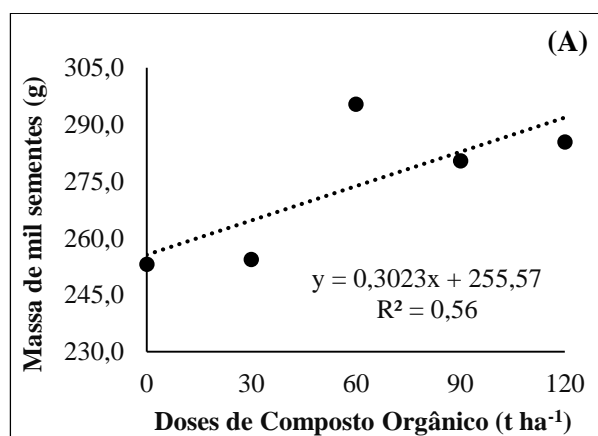


Figura 4. Valores da massa de mil sementes(A) em função das doses de composto orgânico na cultura do feijão-vagem. Ipameri-GO, 2019.

Quanto ao comprimento de plântulas (CP) houve diferença estatística e os dados se ajustaram a equação linear decrescente, e condutividade elétrica (CE) diferiu estatisticamente

mas não se ajustou a nenhuma equação, ficando assim amostrados na tabela suas médias, índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca de plântulas (MSP) e envelhecimento acelerado (EA) não diferiram estatisticamente (Tabela 6).

Tabela 6. Índice de velocidade emergência (IVE), comprimento de plântulas (CP), massa seca de plântulas (MSP), condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EA) em sementes de feijão-vagem em função de doses de composto orgânico, Ipameri-GO, 2019.

Doses (t ha ⁻¹)	IVE ---	CP cm	MSP g	CE μS. cm ⁻¹ . g ⁻¹	EA %
0	23,57	---	3,96	20,30 ab	92
30	24,70	---	3,65	27,21 b	96
60	23,80	---	4,49	26,29 ab	90
90	25,10	---	3,76	15,63 a	92
120	25,30	---	4,26	25,28 ab	89
Valor F	1,33 ^{ns}	12,42*	3,09 ^{ns}	3,46*	0,9745 ^{ns}
¹ Regressão	---	(L)	---	---	---
CV (%)	5,46	6,42	9,86	22,86	5,93

*significativo ao nível de 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo e (1) regressão significativa para efeito de doses, (L) significativo para a equação linear e (Q) equação quadrática.

A variável comprimento de plântulas apresentou uma tendência diferente, de acordo com as doses de composto orgânico, onde houve um decréscimo, a medida em que se aumentava a dosagem do mesmo não ficando claro o porquê houve esse comportamento (Figura 5).

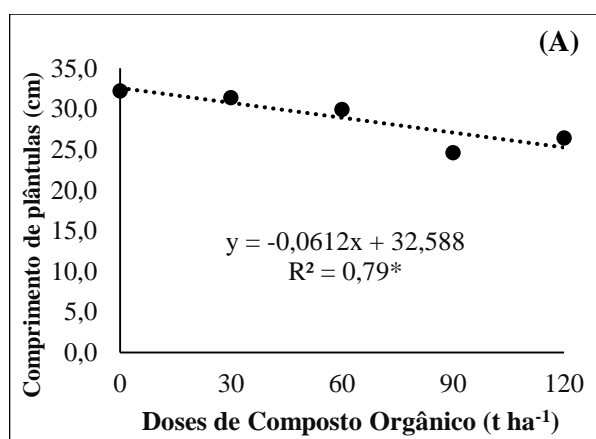


Figura 3. Comprimento de plântulas (A) em função das doses de composto orgânico na cultura do feijão-vagem. Ipameri-GO, 2019.

O teste de condutividade elétrica relaciona-se com ao vigor e a integridade da membrana celular, considerando que, sementes com menor índice de vigor são limitadas quanto a

capacidade de restabelecer a integridade das membranas celulares, e deste modo, disponibilizam quantidades superiores de solutos citoplasmáticos para o meio líquido (SILVA et al., 2014), nos resultados obtidos observa-se que a dose 90 t ha⁻¹ apresentou o menor valor de condutividade elétrica, contudo sem diferir dos tratamentos de 0, 60 e 120 t ha⁻¹, mostrando assim ser a que proporciona melhor reorganização e integridade de membranas (Tabela 6).

A presença de composto orgânicos no solo constitui um grande benefício ao desenvolvimento vegetal, pois os mesmos atuam como indutores de diversos microrganismos, os quais têm a capacidade de estimular a produção de hormônios vegetais, que auxiliam o crescimento das plantas, ainda nesse cenário, vale ressaltar que, solos com boas características físico-químicas e biológicas apresentam menores riscos de lixiviação (HASSAN et al., 2015).

Com base nas inúmeras vantagens proporcionadas pelo uso de compostos orgânicos, nota-se que, diante a intensificação de práticas agrícolas inadequadas, tal técnica revela-se como promissora no setor agrícola, bem como na produção de leguminosas, uma vez que, reduz o uso de fertilizantes químicos, favorecendo ganhos ao processo de produção vegetal e melhoria do solo.

Por outro ângulo os resultados deste trabalho incentivam a criação da cláusula que exige que para certificação de produtos orgânicos os cultivos sejam oriundos de sementes orgânicas, já que temos aqui resultados mostrando a viabilidade desta forma de produção de sementes.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as doses crescentes de composto orgânico promovem o incremento no crescimento e na produtividade das plantas de feijão-vagem, as diferentes doses de composto orgânico não influenciaram na qualidade fisiológica das sementes da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABO-SEDERA, F. A., et al. Effect of organic fertilizer and foliar spray with some safety compounds on growth and productivity of snap bean. **Annals of Agriculture Scientia Moshtohor**, v.54, n.1, p.105-118, 2016.

ABOU-EL-HASSAN, S., et al. Application of compost and vermicompost as substitutes for mineral fertilizers to produce green beans. **Egyptian Journal of Horticulture**, v.44, n.2, p.155-163, 2017.

AFIFI, S. T.; SHALATA, A. A. A.; KIERA, R. M. M. Effect of compost rates and spraying with some biostimulant substances on growth, yield and quality of snap bean. **Journal of Plant Production**, v.9, n.7, p.601-607, 2018.

ALENCAR, G. V., et al. Percepção ambiental e uso do solo por agricultores de sistemas orgânicos e convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.2, p.217-236, 2013.

ALVES, E. U., et al. Produção de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.3, p.215-221, 2000.

BINOTTI, F. F. S., et al. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.2, p.247-254, 2008.

BRANCO, R. B. F., et al. Cultivo orgânico sequencial de hortaliças com dois sistemas de irrigação e duas coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.1, p.75-80, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395 p.

BRITO, R., et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) produzidas sob manejo orgânico e submetidas ao congelamento. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.3, p.131-140, 2013.

CARDOSO, A. I. I., et al. Alterações em propriedades do solo adubado com composto orgânico e efeito na qualidade das sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.4, p.594-599, 2011.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, v.8, n.16, p.40-55, 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.

CARVALHO, D. A. C., et al. Análise de mercado para produtos de horticultura orgânica no Município de Guarantã do Norte–MT. **Nativa – Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso**, v.8, n.2, p.176-195, 2019.

- CARVALHO, J. B., et al. Produção e qualidade fisiológica de sementes de alface com adubação orgânica e mineral, **Revista de Ciências Agrárias**, v.60, n.1, p.70-76, 2017.
- CARVALHO, J. J., et al. Teor e acúmulo de nutrientes em grãos de feijão comum em semeadura direta sob déficit hídrico, **Irriga**, v.1, n.1, p.104-117, 2014.
- DUTRA, A. S., et al. Produtividade e qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em função da adubação nitrogenada, **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.4, p. 816-821, 2012.
- FAIYAD, R.; BADOR, A.; EL-MAHDY, R. Maximizing utilization of some organic fertilizers to produce the highest yield of cowpea. **Egyptian Journal of Soil Science**, v.59, n.1, p.53-66, 2019.
- FERREIRA, D. F.; SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GASPARIN, J. P. et al. Qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com abortamento de vagens. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v.29, n.57, p.69-76, 2018.
- GOMES, G. R., et al. Desempenho produtivo de genótipos de feijão-vagem arbustivo em dois ambientes. **Scientia Agropecuaria**, v.7, n.2, p.85-92, 2016.
- HAESBAERT, F. M., et al. Tamanho de amostra para experimentos com feijão-de-vagem em diferentes ambientes. **Ciência Rural**, v.41, n.1, p.38-44, 2011.
- HASSAN, A. Z. A.; MAHMOUD, A. M.; DARWISH, E. Could bio and organic fertilizers switch over chemical fertilization of Faba bean plants. **Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 30, n. 6, p.319-334, 2015.
- ISLAM, M. A., et al. Effects of organic fertilizers on the growth and yield of bush bean, winged bean and yard long bean. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.59, n.1, p.1-9, 2016.
- KRAUSE, W.; RODRIGUES, R.; LEAL, N. R. Capacidade combinatória para características agronômicas em feijão-de-vagem. **Revista Ciência Agronômica**, v.43, n.3, p.522-531, 2012.
- LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; SILVA, M. A. D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, v.23, n.2, 2007.
- MAGALHÃES, A. C. M., et al. Production components of the cowpea under different doses of organic fertiliser. **Journal of Experimental Agriculture International**, v.26, n.5, p. 1-9, 2018.
- MAGRO, F. O., et al. Composto orgânico na produção e qualidade de sementes de brócolis. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.3, p.596-602, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in relation evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Alimentos orgânicos renderam R\$ 4 bilhões a produtores brasileiros em 2018. Disponível em:

<http://www.agricultura.gov.br/noticias/mercado-brasileiro-de-organicos-fatura-r-4-bilhoes>. Acesso em 25 de dezembro de 2019.

MONTANARI, R., et al. Aspectos da produtividade do feijão correlacionados com atributos físicos do solo sob elevado nível tecnológico de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, n.6, p.1811-1822, 2010.

MUELLER, S., et al. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, v.31, n.1, p.86-92, 2013.

NUNES, R. T. C., et al. Relação entre o tamanho e a qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi. **Cultura Agronômica: Revista de Ciências Agronômicas**, v.25, n.4, p.339-350, 2016.

OLIVEIRA, A. P., et al. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.49-55, 2003.

PARRA FILHO, A. C. M.; et al. Uso de sementes por agricultores orgânicos do Estado de São Paulo: comparação entre certificação por auditoria e sistema participativo de garantia. **Cadernos de Agroecologia**, v.10, n.3, 2015.

PEREIRA, L. B., et al. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.45, n.1, p.29-38, 2015.

PERES, J. E., et al. Qualidade de feijão-vagem minimamente processado em função das operações de enxague e sanificação. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.1, p.173-180, 2011.

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. R. M. **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos**. 3 ed. Editora Rua Pelotas: Pelotas, 2012. 573p.

QUADROS, B. R., et al. Teor de macronutrientes na parte aérea e sementes de plantas de alface em função de doses de composto orgânico com e sem adição de fósforo ao solo. **Semina**, v.32, n.1, p.1725-1734, 2011.

SAIKIA, J., et al. Effect of biofertilizer consortium on yield, quality and soil health of french bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Legume Research: An International Journal**, v.41, n.5, p.1-4, 2018.

SANTOS, H. G., et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Solos Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**; Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SEBRAE. Agricultura orgânica: cenário brasileiro, tendências e expectativas. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-agricultura-organica,69d9438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 25 de jan. de 2020.

SILVA, V. N., et al. Condução do teste de condutividade elétrica utilizando partes de sementes de feijão. **Revista de Ciências Agrárias**, v.37, n.2, p.206-213, 2014.

SILVA, I. C. M., et al. Influência da adubação orgânica no desenvolvimento do feijão-vagem em diferentes níveis de água de irrigação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.11, n.5, p.01-07, 2016.

SILVA, C. F., et al. Produção de feijão-caupi em função do emprego de inoculante e adubos orgânicos e mineral. **Diversitas Journal**, v.4, n.3, p.1130-1145, 2019.

SILVA, P. A., et al. Evaluation of arugula cultivars and seed production in the organic system. **Journal of Seed Science**, v.41, n.4, p. 423-430, 2019.

SOARES JR., M. S., et al. Características físicas, químicas e sensoriais de feijões crioulos orgânicos, cultivados na região de Goiânia-GO. **Revista Verde**, v.7, n.3, p.109-118, 2012.

SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.3, n.1, p.11-24, 2013.

SOUZA, L. F., et al. Sementes crioulas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) para cultivo agroecológico. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.14, n.1, p.33-40, 2019.

TOLEDO, M. Z., et al. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, n.2, p.124-133, 2009.

VIDAL, V. L., et al. Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas. **Horticultura Brasileira**, v.25, n.1, p.010-014, 2007.

VIEIRA, R. D., et al. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, p.1-26, 1999.