

Câmpus
Ipameri



Universidade
Estadual de Goiás



Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO-
VAGEM PRODUZIDAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E
ORGÂNICO**

RUANNY KAREN VIDAL PANTOJA PORTAL

MESTRADO

**Ipameri-GO
2017**

RUANNY KAREN VIDAL PANTOJA PORTAL

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO-
VAGEM PRODUZIDAS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E
ORGÂNICO**

Orientador: Prof. Dr. Warley Marcos Nascimento
Coorientador: Prof. Dr. Nei Peixoto

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

Ipameri
2017

Portal, Ruanny Karen Vidal Pantoja.

Produtividade e qualidade de sementes de feijão-vagem produzidas sob sistemas convencional e orgânico. 2017.
64 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Warley Marcos Nascimento.
Coorientador: Nei Peixoto

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Ipameri, 2017.
Bibliografia.

1. Ciências Agrárias. 2. *Phaseolus vulgaris* L. 3. Sistemas de Produção. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM PRODUZIDAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO"

AUTORA: Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal

ORIENTADOR: Warley Marcos Nascimento

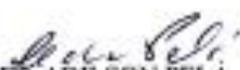
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM PRODUÇÃO VEGETAL, pela comissão Examinadora:



Prof. Dr. WARLEY MARCOS NASCIMENTO
Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Ipameri-GO



Dra. PATRICIA PEREIRA DA SILVA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Hortaliças



Prof. Dr. ADILSON PELA
Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Ipameri-GO

Data da realização: 25 de julho de 2017

DEDICATÓRIA

A todos de minha família que sempre estiveram ao meu lado, em especial aqueles que agora estão somente no meu coração e na lembrança, **Raimunda, Alba e Manoel Vidal** (*in memoriam*).

Aos meus queridos e amados pais, **Joaquim e Cleonice Portal**, por todo amor, dedicação e apoio;

Aos meus irmãos **Elizabeth, Renata e Alexandre**;

Minha tão amada sobrinha **Ana Victória Portal**;

Ao meu eterno amigo e companheiro **Paulo André Moreira**;

Ao meu querido padrinho **José Campelo**, por todo apoio e incentivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela dádiva da vida, pela eterna proteção, pelo refúgio e amparo.

Aos meus pais, Joaquim e Cleonice, por toda dedicação, esforço para proporcionar a melhor educação possível, pelos sacrifícios que tiveram que superar para que hoje eu estivesse realizando mais esse sonho, essa grande vitória é simplesmente toda de vocês.

À minha querida e amada avó-mãe Raimunda (*in memoriam*), por ter sido parte fundamental para a formação de meu caráter, toda educação e cada momento dedicado ao meu crescimento. Ela sempre será um exemplo a ser seguido, na memória e no meu coração.

Aos meus irmãos Elizabeth, Renata e Alexandre, pelo carinho, amizade e apoio.

À minha linda e adorada sobrinha, Ana Victória, que trouxe tantas alegrias e amor para a família.

Ao meu amigo e grande companheiro Paulo André, por todo companheirismo, apoio, amor e força repassada durante esta caminhada e por muitas vezes ser meu porto seguro.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Ipameri, por todo conhecimento transmitido para minha formação profissional.

Aos pesquisadores Lúcia Vidal, Marcos Coelho e sua equipe de trabalho da EMATER, Estação Experimental de Anápolis pela infraestrutura para realização deste trabalho e pela cordial acolhida, a partir da implantação dos experimentos de campo.

Ao meu orientador, Dr. Warley Marcos Nascimento, pelo apoio, paciência, disponibilidade e contribuições neste trabalho.

Ao meu tão querido coorientador Dr. Nei Peixoto, que sem dúvida foi minha total base nesta fase da minha vida, não há palavras que possam expressar o quanto fundamental foi sua contribuição em minha vida tanto profissional quanto pessoal, sendo um homem sábio, inteligente, atencioso, humilde, um espírito de luz abençoado por Deus. Foi uma honra ser sua pupila.

À professora Érica Fernandes Leão pelos ensinamentos sobre tecnologia de sementes, paciência e total disponibilidade para poder contribuir na execução deste trabalho.

Às queridas pessoas que pude conhecer e conviver nesta Instituição, em especial minha amada e mais que especial amiga Aparecida Vaz, por ser essa mulher forte e alegre; a Joseliana, por toda paciência e educação ao me auxiliar nos trabalhos de laboratório e a dona Cecília por toda gentileza, educação e humildade.

Aos meus amigos que mostraram que a distância nada influencia quando a amizade é verdadeira, Suellem, Tâmella, Maria Cristina, Daiana, Ana Claudia, Keila, Paulo e Alexandre.

Agradeço imensamente às irmãs e presentes valiosos do mestrado, Ana Paula, Jessica e Ayure: copartilhamos tudo de bom e ruim, sorrimos e choramos sempre juntas, e, construímos algo que permanecerá vivo para sempre, a amizade. Amo cada uma.

Aos amigos que encontrei e com certeza possuem sua importância nesta caminhada, Fabíola, Heliana, Gabriela, Edilson, Rafael e Paulo Henrique.

Aqueles que me acolheram e tanto me ajudaram, Suy-Anne, Zélia, Cleide, Júlia e Bruno Lima.

A todos que de uma maneira ou de outra contribuíram para mais esta realização em minha vida.

Meus sinceros agradecimentos!

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUÇÃO.....	13
OBJETIVO.....	16
CAPÍTULO 1: PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO.....	17
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
1 INTRODUÇÃO.....	20
2. OBJETIVO.....	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1- Área experimental.....	23
3.4- Genótipos de feijão-vagem indeterminado.....	23
3.5 - Sistema de Produção Convencional.....	25
3.6 - Sistema de Produção Orgânico.....	25
3.8- Análise dos dados.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1- Sistema de produção convencional.....	27
4.2- Sistema de produção orgânico.....	30
5. CONCLUSÕES.....	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
CAPÍTULO 2: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM PRODUZIDAS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO.....	38
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	40
1 INTRODUÇÃO.....	41
2. OBJETIVO.....	42
3. MATERIAL E METÓDOS.....	43
3.1- Local do experimento.....	43
3.3- Variáveis analisadas.....	43
3.4- Análise estatística.....	46

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5. CONCLUSÃO	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

RESUMO

No decorrer dos últimos anos as questões ambientais vêm sendo abordadas, havendo uma necessidade de desenvolver e produzir de forma sustentável. Desta forma, surge a necessidade de alternativa de produção que se contrapõe ao modelo atual. A agricultura orgânica vem como alternativa ao modelo atual, pois neste sistema de produção não é permitido o uso de substâncias que causam impactos diretos à saúde do homem e ao meio ambiente. O Brasil é um dos países com maior potencial de crescimento e desenvolvimento da agricultura orgânica. A produção de sementes orgânicas já é realizada no Brasil, porém em quantidade reduzida e através de sementes convencionais devido à falta de sementes orgânicas em quantidade e qualidade no mercado. A utilização de sementes de qualidade é o fator que, isoladamente, mais contribui para a obtenção de altas produtividades de grãos na cultura do feijão. O feijão-vagem é considerado uma das principais hortaliças cultivadas no mundo, tendo em torno uma produção de 6,5 milhões de t.ano. No Brasil, se enquadra entre as dez hortaliças mais produzidas, seu hábito de crescimento é um dos caracteres mais importantes para a classificação, pois é essencial tanto na descrição das cultivares quanto na escolha das cultivares para diferentes sistemas de cultivo, é classificado como: indeterminado ou determinado. Porém, sua produção para o consumo humano é caracterizada em grande parte por cultivares com hábito de crescimento indeterminado, em média sua produtividade nacional é de 2.000 Kg.ha⁻¹. Mas, para se alcançar a máxima eficiência na produtividade é necessário o emprego de sementes de boa qualidade, esta qualidade refere-se à somatória de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam na capacidade de originar plantas de elevado potencial produtivo. Outro fator importante que pode influenciar na produtividade e qualidade fisiológica é o sistema de manejo de solo. Sendo fundamental analisar e caracterizar o potencial fisiológico das sementes produzidas em diferentes práticas de manejo. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar linhagens de feijão-vagem de crescimento indeterminado, quanto à produtividade e qualidade de sementes produzidas sob sistemas convencional e orgânico, em relação às principais cultivares existentes no mercado brasileiro. E para isso, foram conduzidos dois experimentos a campo na EMATER-Goiás, no qual foram avaliados o desenvolvimento e rendimento de sementes de 20 genótipos de feijão-vagem nos sistemas de produção convencional e orgânico no período de agosto/2016. Com base nas avaliações realizadas a campo, as linhagens UEG 0212, UEG 2014 e UEG 3014 apresentaram bons desempenhos nos dois sistemas de produção, assim, podendo ser indicadas para plantios em ambos os sistemas. Após, a finalização do experimento a campo, foram realizadas avaliações da qualidade fisiológicas das sementes oriundas dos primeiros experimentos, os testes de qualidade foram realizados na UEG, Câmpus Ipameri. Após, os testes realizados concluiu-se que os sistemas de produção influenciaram na qualidade fisiológica das sementes de feijão-vagem, a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 0914 e UEG 2514 apresentaram sementes com desempenhos vigorosos no sistema de produção orgânico.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Produção; Potencial fisiológico; Adubação mineral; Adubação orgânica.

ABSTRACT

Over the last few years, environmental aspects have been focused, requiring to develop and produce in a sustainable way. In this way, the need arises for an alternative production that is in opposition to the current model. Organic agriculture comes as an alternative to the current model, because in this production system the use of substances that cause direct impacts to human health and the environment is not allowed. Brazil is one of the countries with the greatest potential for growth and development of organic agriculture. The production of organic seeds is already carried out in Brazil, but in a reduced quantity and through conventional seeds due to the lack of organic seeds in quantity and quality in the market. The use of quality seeds is the factor that, in isolation, contributes most to obtaining high grain yields in the bean crop. Snap beans are considered one of the world's top vegetables, with a production of 6.5 million tons per year. In Brazil, it is among the ten most produced vegetables, its growth habit is one of the most important characteristics for classification, as it is essential both in the description of cultivars and in the choice of cultivars for different cultivation systems. It can be classified as: undetermined or determined. However, its production for human consumption is characterized largely by cultivars with an indeterminate growth habit, on average its national productivity is 2,000 kg / ha. However, in order to achieve maximum productivity efficiency, it is necessary to use good quality seeds. This quality refers to the sum of all the genetic, physical, physiological and health attributes that influence the ability to originate plants with high productive potential. Another important factor that can influence productivity and physiological quality is the soil management system. It is fundamental to analyze and characterize the physiological potential of the seeds produced in different management practices. In this sense, the objective of this study was to evaluate new snap bean strains, with indeterminate growth, regarding the production and quality of seeds produced under conventional and organic systems, in relation to the main cultivars in the Brazilian market. For this, two field trials were carried out at EMATER-Goiás, in which the development and yield of 20 genotypes of snap beans were evaluated in the conventional and organic production systems in the period of August / 2016. Based on field evaluations, the UEG 0212, UEG 2014 and UEG 3014 lines showed good performance in both production systems, thus being suitable for planting in both systems. After completing the field experiment, physiological quality evaluations of the seeds from the first experiments were carried out, and the quality tests were performed at UEG, Câmpus Ipameri. After the tests, it was concluded that the production systems influenced the physiological quality of the bean seeds, the cultivar Macarrão Bragança and the lineages UEG 0412, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 0914 and UEG 2514 presented seeds with high performances in the organic production system.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L.; Production; Physiological potential; Mineral fertilization; Organic fertilization.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos as questões ambientais vêm sendo abordadas, havendo uma necessidade de desenvolver e produzir de forma sustentável. Desta forma, surge uma necessidade de alternativa de produção que se contrapõe ao modelo atual - a agricultura orgânica.

As atuais questões ligadas ao futuro da agricultura estão voltadas a preocupação com a sustentabilidade. Um novo panorama indica a necessidade de profundas mudanças no atual sistema de produção convencional: vem crescendo o número de consumidores que passam a criticar esse modelo de agricultura, e cada vez mais preocupados com o meio ambiente, a demanda por alimentos mais saudáveis, aliada a preços mais atrativos e que seja socialmente justo (NASCIMENTO, 2014).

A agricultura orgânica surge como alternativa ao modelo atual, pois neste sistema de produção não é permitido o uso de substâncias que causam impactos diretos à saúde do homem e ao meio ambiente, principalmente fertilizantes sintéticos solúveis, agrotóxicos e transgênicos (MAPA, 2016). E esta prática vem ganhando espaço, tanto em nível nacional quanto mundial.

O Brasil, em consequência de sua imensa biodiversidade, dos diferentes tipos de solo e clima, aliados a uma grande diversidade cultural, torna-se um dos países com maior potencial de crescimento e desenvolvimento da agricultura orgânica (MAPA, 2016).

De acordo, com o Ministério da Agricultura (2015), o mercado de orgânicos, em 2014, movimentou cerca de US\$ 575,175 milhões. Os produtos orgânicos agregam, em média, 30% a mais no preço quando comparados aos produtos convencionais.

Desta forma, a produção de sementes orgânicas já é realizada no Brasil, porém em quantidade reduzida. Atualmente, não há no mercado nenhuma empresa que ofereça uma produção de sementes orgânicas capaz de atender a toda demanda da produção orgânica do país. Algumas empresas tradicionais de sementes certificam campos de produção e estruturas de beneficiamento conforme os princípios agroecológicos e dessa forma produzindo sementes de algumas culturas para a agricultura orgânica, porém em pequena escala, como a empresa Bionatur (NASCIMENTO et al., 2011).

No que se refere à produção de sementes orgânicas a olericultura enfrenta alguns problemas. Sacco et al. (2015) afirmam que a adoção de sistemas orgânicos de produção

enfrenta desafios associados às produtividades mais baixas e variáveis do que em sistemas convencionais e a conversão e adaptação dos sistemas de manejo.

A maior parte do cultivo orgânico no país é realizado através de sementes convencionais devido à falta de sementes orgânicas em quantidade e qualidade no mercado. Técnicas orgânicas de cultivo devem ter uma preocupação entorno das cultivares, visando tanto o aumento de produtividade, quanto a qualidade fisiológica e sanitária das sementes orgânicas (NASCIMENTO et al., 2011).

Segundo Popinigis (1985), na maioria das vezes, o sucesso da cultura depende, entre outros fatores, do emprego de sementes de boa qualidade no plantio. Esta qualidade refere-se à somatória de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que influenciam a capacidade de originar plantas de elevado potencial produtivo.

Desta forma, Guimarães et al. (2006) relatam que o uso de sementes de qualidade é um componente essencial para o bom desempenho das culturas, considerando que transporta todo o potencial genético da cultivar e é responsável pela perfeita distribuição espacial das plantas no terreno e todas essas considerações justificam a importância do estudo da fisiologia de sementes.

A utilização de sementes de qualidade comprovada (genética, físico, fisiológica e sanitária) é o fator que, isoladamente, mais contribui para a obtenção de altas produtividades de grãos na cultura do feijão (YOKOYAMA et al., 2000).

O feijão-vagem, *Phaseolus vulgaris* L., pertence à família Fabaceae, sendo a mesma espécie botânica, do feijão comum (SWIADER et al., 1992). As principais diferenças entre o feijão comum e o feijão-vagem é que este é utilizado como hortaliça de que são consumidas vagens imaturas, tenras e com baixo teor de fibras, dentro das quais se desenvolvem as sementes (FILGUEIRA, 2003; HAESBAERT et al., 2011 ; PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

É originário das Américas, domesticado há mais de sete mil anos (VIEIRA, 1999), provavelmente do México e Guatemala (PEIXOTO e CARDOSO, 2016), de onde foi levado para os demais continentes após a chegada dos colonizadores europeus no continente americano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HORTICULTURA, 2007).

É uma espécie anual, herbácea que apresenta sistema radicular superficial do tipo pivotante e boa adaptação em climas com temperatura média diária variando entre 18 e 24°C (MARTINS et al., 2014). Predominantemente autógama, diploide, apresenta caule volúvel e folhas trifolioladas. Os frutos são vagens que apresentam polpa espessa e carnosa que devem ser colhidas, para o consumo, em seu ponto máximo de desenvolvimento, antes que se tornem fibrosas e com sementes salientes (ABREU et al., 2004).

Em relação ao hábito de crescimento, as cultivares podem apresentar, crescimento determinado ou indeterminado. As de crescimento determinado, também denominadas anão, rasteiras ou arbustivas, cujas plantas atingem cerca de 50 cm de altura e tem seu florescimento e produção de vagens concentradas em um curto período de tempo. As de crescimento indeterminado, também denominadas trepadoras, por requererem tutoramento de suas hastes, atingem cerca de 2,5 m de altura. Produzem vagens por período mais prolongado e apresentarem maior produtividade em relação às do primeiro grupo (TRANI et al, 2015; PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

No Brasil, é cultivado, predominantemente, nas pequenas propriedades rurais, sendo uma boa alternativa para ser usado no período de entressafra de outras oleráceas, pois, além de aproveitar as estruturas de tutoramento e a adubação residual, serve para quebrar o ciclo de algumas doenças, constituindo uma boa alternativa para diversificação da produção (SANTOS et al., 2012). O feijão-vagem ocupa a sexta posição em volume produzido no Brasil, com produção de 56 mil t ano⁻¹ e consumo de 0,7 kg pessoa⁻¹ ano⁻¹ (SIDRA, 2006; CEASA, 2010).

OBJETIVO

Avaliar linhagens de feijão-vagem de crescimento indeterminado do programa de melhoramento genético da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, quanto à produtividade e qualidade de sementes produzidas nos sistemas convencional e orgânico, em relação às principais cultivares existentes no mercado brasileiro.

**CAPÍTULO 1: PRODUÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM SOB SISTEMAS
CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos em 2016, na Estação Experimental de Anápolis, EMATER-Goiás, com o objetivo de estudar, em condição de campo, o desenvolvimento e rendimento de sementes das linhagens UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3512, UEG 3913, UEG 0714, UEG 0914, UEG 2014, UEG 2514, UEG 2914 e UEG 3014 e das cultivares Favorito, Macarrão Bragança de crescimento indeterminado de feijão-vagem, em sistemas convencional e orgânico. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com vinte tratamentos e três repetições, com parcelas compostas por duas fileiras de plantas, com três metros de comprimento, no espaçamento de 1,00 m x 0,30 m. Obtiveram-se dados de tempo da semeadura à antese (TSA), vigor das plantas (VP), número médio de sementes por vagem (NSV), massa de 100 sementes (M100S) e produtividade (PROD). No sistema convencional houve diferença significativa, exceto para o NSV. As notas para VPF variaram de 2 a 5. Para M100S a amplitude foi de 19,33 a 25,00 gramas. As maiores PROD foram alcançadas pelas linhagens UEG 0212, UEG 1012, UEG 2014 e UEG 3014 superando as demais, inclusive, as testemunhas. A linhagem UEG 1212 foi a mais precoce. No sistema orgânico, houve diferença significativa, exceto para VPF, com amplitude de 6,66 a 8,33 NSV; para M100S a amplitude foi de 23 a 32 gramas. As linhagens UEG 0412, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 3913 e UEG 2514 foram menos produtivas, inferiores aos demais genótipos; para TSA, as médias variaram de 45 a 49 dias. As linhagens UEG 0212, UEG 2014 e UEG 3014, todas com vagens verdes e cilíndricas, apresentaram bons desempenhos, podendo ser indicadas para plantios em ambos os sistemas.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L. Rendimento. Avaliação de genótipos. Agricultura orgânica.

ABSTRACT

Two experiments were carried out in 2016, at the Experimental Station of Anápolis, EMATER-Goiás, Brazil, in order to study the development and yield of seeds of 18 lines and two cultivars of indeterminate growth of snap beans, in systems conventional and organic. A randomized complete block design with twenty treatments and three replications was used, with plots composed of two rows of plants, three meters long, spaced at 1.00 m x 0.30 m. Seed-time (ST), plant vigor (PV), mean number of seeds per pod (NSP), mass of 100 seeds (M100S) and yield (Y) were obtained. In the conventional system there was a significant difference, except for the NSV. The scores for VPF varied from 2 to 5. For M100S the amplitude was from 19.33 to 25.00 grams. The highest PROD were reached by the lines UEG 0212, UEG 1012, UEG 2014 and UEG 3014 surpassing the others, including the witnesses. The UEG 1212 lineage was the earliest. In the organic system, there was a significant difference, except for VPF, with a range of 6.66 to 8.33 NSV; For M100S the amplitude was 23 to 32 grams. The lines UEG 0412, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 3913 and UEG 2514 were less productive, inferior to the other genotypes; For TSA, means ranged from 45 to 49 days. The lines UEG 0212, UEG 2014 and UEG 3014, all with green and cylindrical pods, presented good performances and could be indicated for plantations in both systems.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L; Yield. Evaluation of genotypes; Organic fertilization.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica vem se incrementando no cenário mundial, por ser um sistema com ausência de produtos agrotóxicos, apresentando a concepção de manutenção da estrutura e fertilidade do solo, por meio do controle biológico de pragas e doenças e da rotação de cultura, mostrando que é possível produzir num sistema sustentável.

Segundo Peixoto e Cardoso (2016), os consumidores se atentam com a saúde como principal motivo para consumir os produtos orgânicos, sendo livres de agrotóxicos. De acordo com a Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica (IFOAM, 2017), é definida como: um sistema de produção que sustenta a saúde dos solos, dos ecossistemas e das pessoas, baseia-se nos processos ecológicos, na biodiversidade, em vez do uso de insumos químicos, para beneficiar o ambiente compartilhado e promover relações justas e uma boa qualidade de vida.

É notório o avanço deste novo sistema de produção e a grande demanda mundial e nacional por produtos oriundos deste sistema. O Brasil ocupa o 10^o posição entre os países com maior extensão de terras voltadas à agricultura orgânica, com 705 mil hectares (IFOAM, 2014). No entanto, se comparada com o sistema convencional de produção, este novo sistema mesmo em pleno crescimento no mercado, ainda é recente.

De acordo com Nascimento et al. (2011), ainda com o pioneirismo na produção orgânica, o setor de olericultura encara alguns problemas, sendo um deles a pouca oferta de sementes orgânicas, no qual este é um grande desafio para as empresas de sementes, mas há grande interesse por parte destas em atuar neste novo segmento.

Atualmente existem várias pesquisas envolvendo hortaliças cultivadas no sistema orgânico. Dentre essas destaca-se o feijão-vagem, que, segundo Peixoto e Cardoso (2016), esta cultura quando conduzida no sistema orgânico não apresenta grandes dificuldades de ser implantada.

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma hortaliça que difere do feijão comum apenas no estágio de colheita das vagens, que ocorre ainda imatura, e podem ser utilizadas na alimentação, tanto na forma industrializada como *in natura* (HAESBAERT et al., 2011), e por suas vagens serem maiores e apresentarem baixo teor de fibras (PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

O feijão-vagem é uma das principais hortaliças cultivadas no mundo, com uma produção de 6,5 milhões de t.ano e como maior produtor a China. No Brasil se enquadra entre as dez hortaliças mais produzidas (PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

As principais características para as cultivares de feijão-vagem segundo Teixeira et al. (2004), são o hábito de crescimento, a cor e o tipo de vagem. O hábito de crescimento é um dos caracteres mais importantes para a classificação, podendo ser classificado como indeterminado ou determinado.

No Brasil, a produção é feita principalmente por agricultores familiares, pelo sistema de tutoramento (PEIXOTO e CARDOSO, 2016), produzindo vagens por um maior período, atingindo maiores rendimentos. Teve uma participação de 86.849,09 kg de produção no mercado nacional de sementes de hortaliças (ABCSEM, 2009) e sua média de produtividade nacional é de 2.000 kg ha⁻¹ (MARTINS et al., 2014).

2. OBJETIVO

Avaliar, em condição de campo, sob sistemas convencional e orgânico, o desenvolvimento das plantas e a produção de sementes de 20 genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Área experimental

Dois experimentos foram conduzidos no período de maio a agosto de 2016, na Estação Experimental de Anápolis, EMATER-Goiás, situada à latitude $16^{\circ} 19' 48''$ S, longitude $48^{\circ} 58' 23''$ W. Grw e altitude média de 1.030 m.

3.2- Caracterização climática

O clima é classificado como AW (Köppen) com duas estações bem definidas (seca e chuvosa), com a ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa (veranicos).

3.3- Caracterização do solo

O experimento conduzido em sistema convencional (Área 1) localizou-se a uma distância de 500 metros daquele em sistema orgânico (Área 2), onde tem sido adotado esta prática por mais de 15 anos. O solo é classificado segundo Embrapa (2013) como latossolo vermelho distrófico. As análises químicas de solo foram realizadas para ambas as áreas, assim resultando na área 1: pH em $\text{CaCl}_2 = 4,8$, P disponível (extrator Mehlich 1) = $2,7 \text{ mg dm}^{-3}$, K disponível = $64,2 \text{ mg dm}^{-3}$, Ca + Mg = $2,43 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, Al = $0,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e matéria orgânica = 24 g dm^{-3} , já a análise de solo da área 2 de estudo constatou: pH em $\text{CaCl}_2 = 5,2$, P disponível (extrator Mehlich 1) = $6,4 \text{ mg dm}^{-3}$, K disponível = $107,0 \text{ mg dm}^{-3}$, Ca + Mg = $2,89 \text{ cmol dm}^{-3}$, Al = $0,0 \text{ cmol dm}^{-3}$ e matéria orgânica = $30,0 \text{ g dm}^{-3}$. Sendo, esta área manejada de acordo com a Lei n^o 10.831 que regulamenta a agricultura orgânica (MAPA, 1999; BRASIL, 2003).

Para ambos os experimentos, o delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados com vinte tratamentos e três repetições, sendo as parcelas compostas por duas fileiras de plantas, com 3,00 metros de comprimento, com duas plantas por cova, dispostas no espaçamento de 1,00 m x 0,30 m, sob tutoramento por meio de fitilhos.

3.4- Genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado

Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares de feijão-vagem Favorito e Macarrão Bragança, utilizadas como testemunhas, e 18 linhagens de crescimento indeterminado do programa de melhoramento genético da UEG, Câmpus Ipameri (Tabela 1).

Tabela 1: Características dos genótipos de feijão-vagem cultivados nos sistemas convencional e orgânico.

Genótipos	Cor da flor	Formato da vagem	Cor das sementes
Favorito	Branca	Cilíndrica	Branca
Macarrão Bragança	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 0212	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 0412	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 0612	Branca	Alongada	Branca
UEG 0712	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 0812	Lilás	Cilíndrica	Creme claro
UEG 0912	Lilás	Cilíndrica	Creme claro
UEG 1012	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 1112	Branca	Cilíndrica	Creme escuro
UEG 1212	Branca	Cilíndrica	Creme escuro
UEG 1312	Lilás	Cilíndrica	Creme claro
UEG 3512	Branca	Cilíndrica	Branca
UEG 3913	Branca	Cilíndrica	Creme escuro
UEG 0714	Lilás	Cilíndrica	Creme claro
UEG 0914	Lilás	Cilíndrica	Creme claro
UEG 2014	Lilás	Cilíndrica	Branca
UEG 2514	Branca	Cilíndrica	Creme claro
UEG 2914	Lilás	Cilíndrica	Creme médio
UEG 3014	Branca	Cilíndrica	Branca

A semeadura ocorreu em 02/05/2016 em ambos os experimentos, sendo semeadas quatro sementes por cova, com posterior desbaste, permanecendo apenas duas plantas. As plantas foram tutoradas com fitilhos, sustentados em arame fixado no topo de mourões e estacas de madeira.

As necessidades hídricas da cultura foram supridas por meio de irrigação por aspersão, sendo interrompida quando 70% das vagens mostraram sinais de maturação fisiológica, em ambos os experimentos. Os demais tratamentos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com a necessidade da cultura e de acordo com o sistema de produção adotado.

3.5 - Sistema de Produção Convencional

A adubação foi efetivada com 1000 kg ha⁻¹ do formulado NPK 2-20-18 no plantio e aos 20 dias após a semeadura foi realizada aplicação de 300 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio em cobertura. O controle de plantas daninhas foi feito através do herbicida Fusilade® e como controle de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*) foram realizadas três pulverizações com inseticidas: Tiger®, Mospilan®, respectivamente, as dosagens foram de acordo com recomendação dos fabricantes.

3.6 - Sistema de Produção Orgânico

A adubação de plantio foi realizada, utilizando-se 5000 kg ha⁻¹, de composto orgânico, produzido na própria instituição, sendo este a partir de palhada de milho e esterco de galinha puro, seguindo a metodologia de Souza e Resende (2003). Utilizaram-se, também, 300 kg ha⁻¹ de termofosfato Yoorin, no plantio. Na adubação em cobertura foram utilizado 2000 kg ha⁻¹ do composto orgânico. A análise de composição deste composto orgânico constatou: pH em água: 6,69, K= 8,0 g Kg⁻¹, N= 14,0 g Kg⁻¹, P= 22,0 g Kg⁻¹ e matéria orgânica= 200,0 g Kg⁻¹.

Ao decorrer do ciclo da cultura foram realizadas três pulverizações de óleo de nim e biofertilizante, na dosagem de um mL de óleo de Nim por litro de água, utilizados para o controle da vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*) e 500 mL de bokashi líquido® por 100 litros de água.

3.7- Avaliações realizadas

O ciclo cultural da semeadura à colheita foi de 120 dias. Para a colheita em ambos os sistemas, as plantas foram arrancadas e trilhadas.

Durante o ciclo e após a colheita foram obtidos os seguintes dados:

1) Número de dias da semeadura à antese de 50% das plantas de cada genótipo: sendo contabilizado o número de dias transcorridos da semeadura ao florescimento pleno de 50% das plantas nas parcelas.

2) Vigor das plantas na fase de florescimento: sendo avaliado no início do período de floração, por meio de uma avaliação visual das mesmas, utilizando-se uma escala de notas, variando de 1 (baixo vigor) a 5 (alto vigor);

3) Número médio de sementes por vagem: obtido pela contagem do número médio de sementes produzidas por vagem, em uma amostra de dez vagens por planta.

4) Massa de 100 sementes: obtidas ao acaso de cada parcela útil foram pesadas em balança de precisão devidamente regulada, expresso em gramas;

5) Produtividade de sementes: obtida pela razão entre a quantificação do peso de todas as sementes de cada parcela, sendo expressa em kg ha⁻¹.

3.8- Análise dos dados

Os dados de cada experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5 % de probabilidade, com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Sistema de produção convencional

Os resultados de vigor das plantas na fase de florescimento, número médio de sementes por vagem, massa média de cem sementes e produtividade de sementes de genótipos de feijão-vagem obtidos no cultivo convencional estão presentes na Tabela 2. Houve diferença significativa entre as variáveis avaliadas, exceto para número de sementes por vagem cuja média foi de 7,69.

Tabela 2: Vigor das plantas na fase de florescimento (VPF), número médio de sementes por vagem (NSEV), massa média de cem sementes (M100SEM) e produtividade de sementes (PROD) de genótipos de feijão-vagem cultivados sob sistema convencional. Anápolis-GO, 2016.

Genótipos	VPF	NSEV	M100SEM (g)	PROD (kg.ha ⁻¹)
Favorito	2,66 b	7,00 a	21,66 b	538,89 c
Macarrão Bragança	3,33 b	7,66 a	24,66 a	1277,77 b
UEG 0212	4,00 a	8,66 a	25,00 a	1550,00 a
UEG 0412	3,33 b	8,00 a	24,00 a	833,33 c
UEG 0612	3,33 b	7,66 a	22,66 a	1350,00 b
UEG0712	4,00 a	7,66 a	24,70 a	1322,22 b
UEG 0812	3,33 b	7,66 a	21,00 b	1111,11 c
UEG 0912	3,33 b	8,00 a	20,66 b	938,89 c
UEG 1012	4,00 a	8,00 a	23,00 a	1694,44 a
UEG 1112	2,66 b	7,66 a	20,66 b	1454,44 b
UEG 1212	2,33 b	7,33 a	21,33 b	822,22 c
UEG 1312	3,66 a	8,00 a	19,53 b	1183,33 b
UEG 3512	2,66 b	7,66 a	21,33 b	611,11 c
UEG 3913	2,00 b	7,66 a	20,66 b	938,89 c
UEG 0714	3,00 b	8,33 a	21,30 b	1383,33 b
UEG 0914	3,33 b	7,66 a	19,33 b	649,99 c
UEG 2014	5,00 a	8,33 a	25,00 a	1933,33 a
UEG 2514	2,66 b	7,00 a	22,00 b	1061,11 c
UEG 2914	3,00 b	7,33 a	23,00 a	877,77 c
UEG 3014	4,00 a	8,33 a	24,66 a	1655,55 a
CV (%)	20,71	7,69	7,31	22,22

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Quanto ao vigor das plantas na fase de florescimento, os genótipos se agruparam em duas classes: as linhagens UEG 0212, UEG 0712, UEG 1012, UEG 1312, UEG 2014 e UEG 3014, foram as mais vigorosas, enquanto que as cultivares e as demais linhagens obtiveram as menores médias, consideradas plantas de baixo vigor, sendo que a linhagem UEG 3913 apresentou a menor média.

A cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 1012, UEG 2014, UEG 2914 e UEG 3014 apresentaram a maior massa de 100 sementes, enquanto que, a cultivar Favorito e as demais linhagens apresentaram as menores médias. Salienta-se que as maiores massas de 100 sementes podem resultar em maiores rendimentos de sementes e maior vigor inicial, mas quando as vagens são colhidas verdes para o mercado, podem apresentar ligeiras saliências na superfície, depreciando o produto. Resultados contrastantes foram relatados por Peixoto et al. (2002), ao estudarem a divergência genética entre 20 acessos de feijão-vagem indeterminado em Anápolis-GO, sendo que a cultivar Macarrão Bragança apresentou comportamento distinto, se enquadrando no grupo de sementes menos pesadas (32,8 g), produzindo as menores sementes. Já neste estudo esta cultivar se enquadra entre as maiores sementes (24,66 g). No estudo de Peixoto et al. (2002), os genótipos avaliados apresentaram médias de 31,4 a 42,7 gramas, bem superior ao obtido neste trabalho, cuja amplitude foi 19,33 a 25,00 gramas por 100 sementes. Já Abreu et al. (2004), encontraram amplitude de 15,57 a 39,74 gramas em acessos de feijão-vagem de crescimento indeterminado.

Os genótipos apresentaram maior variação quanto à produtividade, agrupando-se em três classes. As linhagens UEG 0212, UEG 1012, UEG 2014 e UEG 3014 foram as mais produtivas, superando as testemunhas e demais linhagens, no qual a cultivar Favorito apresentou o menor desempenho, não havendo relação com o número de sementes por vagem.

Francelino et al. (2011), avaliando seleções de feijão-vagem de crescimento indeterminado em duas localidades do Norte e Noroeste Fluminense, apresentaram produtividade variando de 2.692,0 kg ha⁻¹ e 910,6 kg ha⁻¹, enquanto que, Peixoto et al. (2002), ao estudando a divergência genética entre 20 acessos de feijão-vagem indeterminado em Anápolis-GO, obtiveram médias bem superiores variando de 2.550 kg ha⁻¹ a 4.290 kg ha⁻¹.

Quanto ao número de sementes por vagem, os genótipos se igualaram estatisticamente, com média geral de 7,69. Por outro lado, Peixoto et al. (2002), obtiveram médias entre 6 a 8,7 sementes por vagem. Francelino et al. (2011), estudando linhagens de feijão-vagem

indeterminado, observaram que houve diferença significativa para esta característica com médias entre 5,05 a 8,90 sementes por vagem.

Em relação ao tempo da sementeira à antese (Figura 1), nota-se que os dias para que pudesse ocorrer à antese das primeiras flores em 50% das plantas, foram bem próximos entre os genótipos, mas houve diferença significativa. Para esta variável, é desejável genótipos que apresentem precocidade, pois acarreta em menor ciclo desta cultura, menos gasto em manejo, conseqüentemente, diminuindo os custos de produção. Sendo importante determinar o tempo que ocorre da sementeira à antese, o que possibilita posicionar cada cultivar nas condições ambientais mais adequadas para que os genótipos possam expressar seu máximo potencial produtivo, além de permitir um melhor planejamento do processo de colheita (PEIXOTO et al., 2001). Diante disto, apenas a linhagem UEG 1212 apresentou o menor tempo com média de 44 dias. Por sua vez a cultivar Favorito e as linhagens UEG 2014 e UEG 3913 apresentaram um período de 46 dias, em média, para seu florescimento. Já a cultivar Macarrão Bragança e as demais linhagens obtiveram em média 45 dias até ocorrer o florescimento em 50 % das plantas.

Abreu et al. (2004), estudando sobre a diversidade genética de acessos de feijão-vagem de hábito de crescimento indeterminado em Campos dos Goytacazes-RJ, obtiveram dados de acessos com precocidade de em média 31,25 dias de floração, já este estudo obteve resultados diferentes, onde a menor média foi de 44 dias para que ocorra a floração entre as plantas. No que se refere aos dados obtidos, nota-se que tanto as cultivares quanto as linhagens avaliadas apresentaram um ciclo mais longo para que possa ocorrer o ápice da colheita. No entanto, Peixoto et al. (2002), observaram médias de precocidade dos genótipos aos 42 dias e médias de florescimento tardios aos 57,8 dias. Madakbas et al. (2012), estudando desenvolver linhagens puras de *Phaseolus vulgaris* L. em estufa, na Turquia, observaram uma amplitude de dias de 69-82 dias para que ocorresse 50% da floração. Devido a temperaturas mais baixas ou as características genéticas dos materiais utilizados.

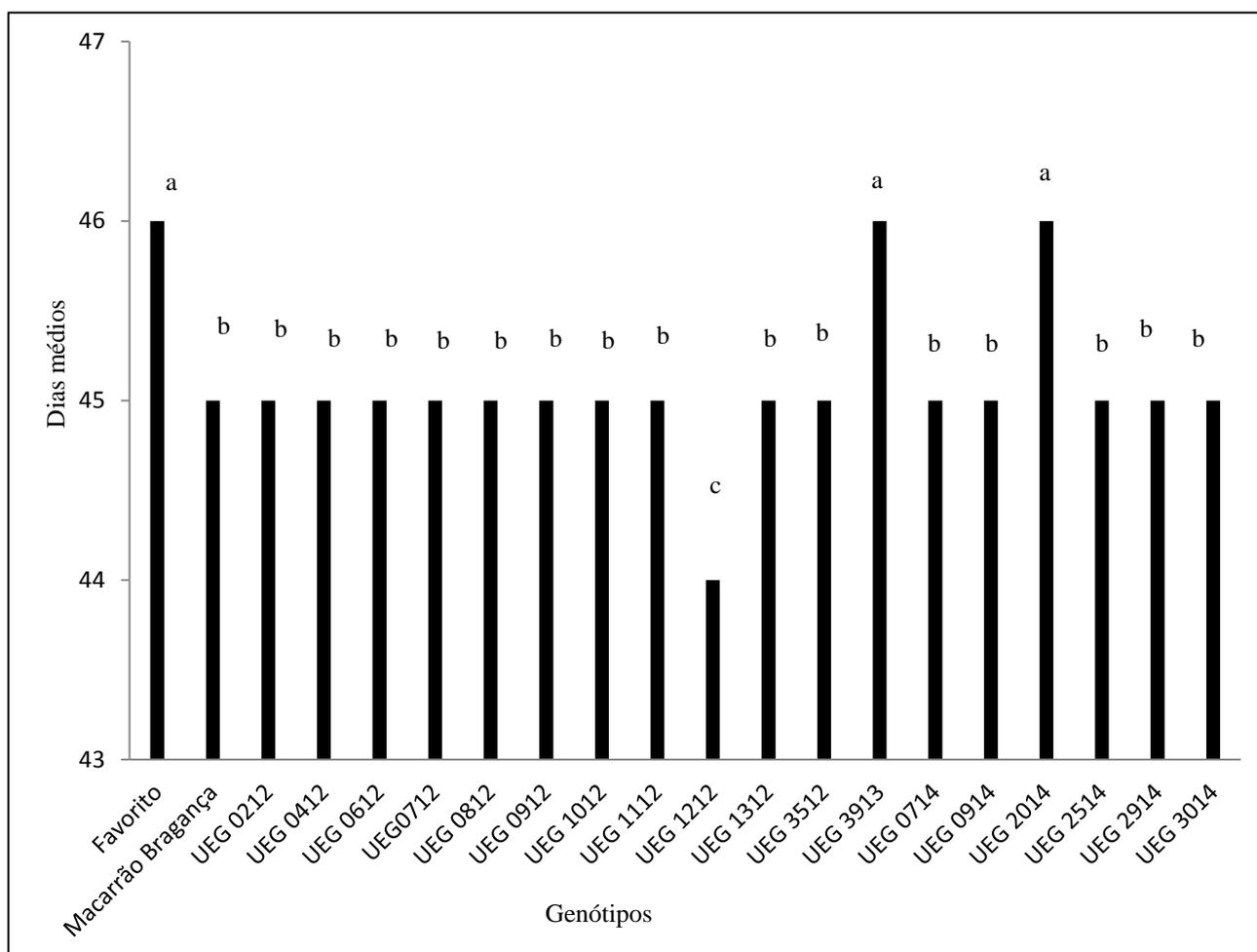


Figura 1: Dias médios da semeadura à antese de genótipos de feijão-vagem cultivados no sistema convencional. Anápolis-GO, 2016.

4.2- Sistema de produção orgânico

Os resultados de vigor das plantas na fase de florescimento, número médio de sementes por vagem, massa média de 100 sementes e produtividade de sementes dos genótipos avaliados no sistema orgânico encontram-se na Tabela 3. Houve diferença significativa entre os genótipos para estas variáveis, exceto para vigor das plantas no florescimento. A média geral de vigor das plantas na fase de florescimento foi de 4,25, consideradas igualmente vigorosas.

Tabela 3: Vigor das plantas na fase de florescimento (VPF), número médio de sementes por vagem (NSEV), massa média de cem sementes (M100SEM) e produtividade de sementes (PROD), de genótipos de feijão-vagem cultivados sob sistema orgânico. Anápolis-GO, 2016.

Genótipos	VPF	NSEV	M100SEM (g)	PROD (kg.ha ⁻¹)
Favorito	4,66 a	6,66 b	26,66 b	1394,33 a
Macarrão Bragança	4,66 a	8,00 a	30,66 a	1444,33 a
UEG 0212	4,66 a	8,33 a	27,33 b	1283,66 a
UEG 0412	4,66 a	8,00 a	30,66 a	716,66 b
UEG 0612	4,66 a	7,66 a	28,66 a	2039,00 a
UEG0712	4,33 a	8,00 a	32,00 a	1200,00 a
UEG 0812	5,00 a	8,00 a	23,66 b	1450,33 a
UEG 0912	5,00 a	8,00 a	24,66 b	1294,33 a
UEG 1012	4,00 a	8,00 a	29,00 a	1066,66 b
UEG 1112	3,00 a	7,33 b	23,33 b	772,33 b
UEG 1212	3,00 a	7,33 b	23,00 b	921,00 b
UEG 1312	4,66 a	8,00 a	24,66 b	1227,66 a
UEG 3512	4,33 a	8,33 a	30,00 a	1538,66 a
UEG 3913	3,66 a	7,00 b	23,66 b	977,66 b
UEG 0714	4,66 a	7,66 a	23,66 b	1444,66 a
UEG 0914	4,66 a	8,00 a	24,33 b	1328,00 a
UEG 2014	4,00 a	8,33 a	31,66 a	1661,00 a
UEG 2514	3,33 a	7,00 b	25,66 b	811,33 b
UEG 2914	3,33 a	7,00 b	25,33 b	960,00 b
UEG 3014	4,66 a	8,33 a	30,00 a	1500,00 a
CV (%)	15,57	7,34	8,5	20,86

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Em relação aos dados de número de sementes por vagem, a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1012, UEG 1312, UEG 3512, UEG 0714, UEG 0914, UEG 2014 e UEG 3014,

obtiveram as maiores médias, tendo desempenho superior ao da cultivar Favorito e demais linhagens, com médias de 6,66 a 7,00. Mesmo estes menores valores encontrados foram superiores aqueles obtidos por Fonte et al. (2012), trabalhando com a produção de sementes de feijão-vagem arbustivo no sistema orgânico, relataram médias entre 3,5 a 4,0 sementes por vagem, provavelmente por tratar-se do tipo comercial “holandesa”, com menor tamanho de vagens (PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

Quanto à massa média de 100 sementes os genótipos dividiram-se em dois grupos, um com maior tamanho em que situou a cultivar Macarrão Bragança e sete linhagens e outro composto pela cultivar Favorito e as linhagens, UEG 0212, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3913, UEG 0714, UEG 0914, UEG 2514 e UEG 2914. Ressalta-se que, geralmente, as cultivares com maior tamanho de sementes tendem a conferir ao produto comercial aspecto indesejável, devido a saliências na superfície das vagens, correspondentes às sementes em desenvolvimento. Nesse particular, todas as linhagens apresentaram comportamento igual ou superior às cultivares utilizadas como testemunhas.

As sementes oriundas do sistema orgânico apresentaram maiores massa do que aquelas obtidas no sistema convencional, independentemente dos genótipos.

No geral, os genótipos apresentaram sementes pequenas, se comparadas com os resultados obtidos por Vidal et al. (2007), com genótipos arbustivos de feijão-vagem no outono-inverno e na primavera-verão no mesmo sistema de cultivo e local que foi realizado este estudo, obtivendo médias de 30,3 a 35,3 gramas e de Fernandes et al. (2015), estudando o crescimento e produção de feijoeiro comum em sistema orgânico, também em dois anos de estudos apresentaram médias entre 33,5 e 34,7 gramas por cem sementes.

Em relação à produtividade de sementes, as cultivares e as linhagens UEG 0212, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 3512, UEG 0714, UEG 0914, UEG 2014 e UEG 3014 foram superiores aos demais genótipos. Os resultados de maior produtividade foram similares aos obtidos por Vidal et al. (2007), que apresentam médias produtividade de feijão-vagem arbustivo no sistema orgânico de 2.300 a 1.300 kg ha⁻¹ e superiores aos dados de Pereira et al. (2015), que obtiveram uma produtividade de grãos de feijão comum de 1839 kg ha⁻¹ aplicando doses de fertilizantes orgânicos. As altas produtividades encontradas neste trabalho podem estar relacionadas às condições físico-químicas do solo e adubação da cultura no sistema orgânico, cuja área tem sido manejada, há mais de uma década, no sistema orgânico, o que pode ser evidenciado nos resultados das análises de solo das áreas experimentais.

Quanto ao tempo da semeadura à antese houve a formação de três grupos de genótipos (Figura 2). As linhagens UEG 1112, UEG 1212 e UEG 3512, foram as mais precoces,

iniciando o florescimento aos 45 dias, enquanto que as linhagens mais tardias iniciaram seu florescimento cinco dias depois. O tempo da sementeira à antese está correlacionado diretamente com a duração do ciclo dos genótipos, sendo fixo para cada genótipo nas mesmas condições ambientais e considerado no processo de seleção, visando produzir genótipos com maior precocidade e alta produtividade (SILVA et al., 2014).

Os resultados de precocidade obtida neste estudo foram divergentes daqueles obtidos na mesma região e estação do ano por Vidal et al. (2007), com feijão-vagem arbustivo, em que a antese ocorreu em média aos 46 dias e Peixoto et. al. (2001) que apresentam resultados de precocidade de 42 dias em genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado em sistema tradicional de produção, em ambos os casos utilizando genótipos distintos dos avaliados neste trabalho.

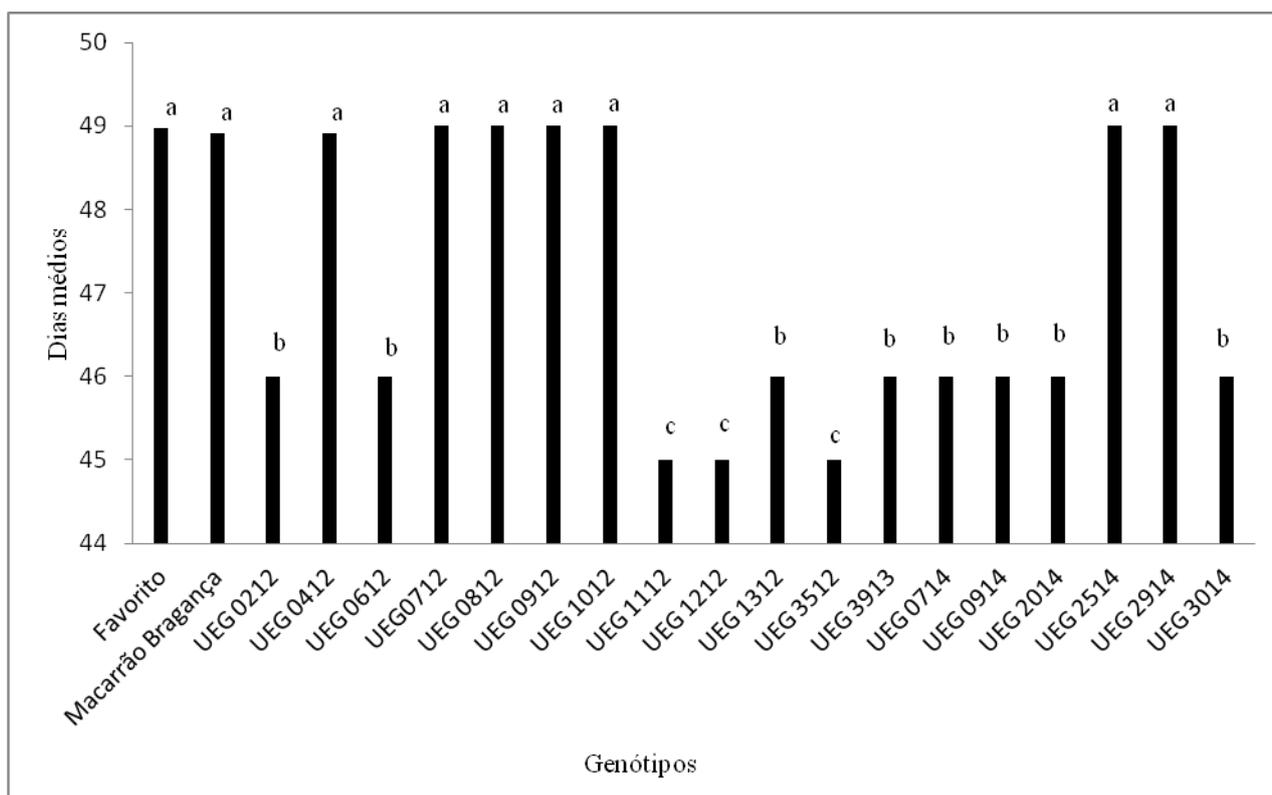


Figura 2: Dias médios da sementeira à antese de genótipos de feijão-vagem cultivados no sistema orgânico. Anápolis-GO, 2016.

5. CONCLUSÃO

As linhagens UEG 0212, UEG 2014 e UEG 3014 apresentaram maior rendimento de sementes, superando, inclusive, as testemunhas no sistema convencional. Essas linhagens também se destacaram no sistema orgânico, igualando estatisticamente com as cultivares testemunhas e as linhagens UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 3512, UEG 0714, e UEG 0914. Por outro lado, as linhagens UEG 0812, UEG 0912 e UEG 0914, com vagens roxas e cilíndricas, também se destacaram entre as mais produtivas no sistema orgânico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM- Associação Brasileira e Comércio de Sementes. **Análise de mercado nacional de sementes de hortaliças.** Disponível em: <http://www.abcsem.com.br/docs/pesquisa_mercado_2009.pdf> Acesso: 28 de abril de 2017.

ABREU, F.B.; LEAL, N.R.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; SILVA, D.J.H. Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 22, n.3, p. 547-552, 2004.

BRANDÃO, R.A.P. Avaliação da qualidade das vagens e sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). UEL-1 e AG-274. em função da idade e época de cultivo. Tese (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2001.

BRASIL. Lei Nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre agricultura orgânica. **Diário Oficial da União**, Brasília-DF. 2003.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353 p.

FERNANDES, R. C., GUERRA, J. G. M., & DE ARAÚJO, A. P. Desempenho de cultivares de feijoeiro-comum em sistema orgânico de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 9, p. 797-806, 2015.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042. 2011.

FONTE, R. N. **Produção e qualidade de sementes de feijão-vagem sob cultivo orgânico, na região médio serrana do estado do rio de janeiro.** 2012.64 f. (Mestrado em Ciências)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2012.

FRANCELINO, F. M. A., DE AMARAL GRAVINA, G., MANHÃES, C. M. C., CARDOSO, P. M. R., & DE ARAÚJO, L. C. Avaliação de linhagens de feijão-de-vagem para as regiões Norte e Noroeste Fluminense. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 2, p. 554-562, 2011.

HAESBAERT, F.; SANTOS, D.; LÚCIO, A.; BENZ, V.; ANTONELLO, B.; RIBEIRO, A. Tamanho de amostra para experimentos com feijão-de-vagem em 19 diferentes ambientes. **Ciência Rural** 41: 38-44. 2011.

IFOAM- Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica. Disponível em: <<https://www.ifoam.bio/2017/>> Acesso: 30 de abril de 2017.

IFOAM- Federação Internacional dos Movimentos da Agricultura Orgânica. Disponível em: <<http://www.organicnet.com.br/2014/>> Acesso: 30 de abril de 2017.

MADAKBAS, S. Y. ERGIN, M., & ÖZCELIK, H. Determination of the agricultural characteristics of the pole fresh bean population in greenhouse. **Pakistan Journal of Agricultural Sciences**, v. 49, n. 1, p. 5-10, 2012.

MARTINS, C.C., VIEIRA, R.D., NASCIMENTO, W.N. Produção de sementes de feijão-vagem. In: NASCIMENTO, W.M. **Produção de sementes de hortaliças**, Brasília-DF: Embrapa, 2014. v. 3, cap. X, p. 205- 238.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO-MAPA. 1999. **Normalização para a produção de produtos orgânicos**. Brasília: MAPA (IN n.º 07, 17/05/1999).

NASCIMENTO, W. M., VIDAL, M., C., RESENDE, F., V., Produção de sementes de hortaliças em sistema orgânico. In: NASCIMENTO, W.M. **Hortaliças: Tecnologia de produção de sementes**. Brasília-DF: Embrapa, 2011.v. 1, parte 1, p. 61- 75.

PEIXOTO, N., BRAZ, L. T., BANZATTO, D. A., MORAES, E. A., & MOREIRA, F. M. Características agronômicas, produtividade, qualidade de vagens e divergência genética em feijão-vagem de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 03, p. 447-451, 2002.

PEIXOTO, N., CARDOSO, A. I. I. Feijão-vagem. In: NASCIMENTO, W.M. **Hortaliças Leguminosas**. Brasília-DF: Embrapa, 2016. v. 1, cap. 2, p. 61-86.

PEREIRA, L. B., ARF, O., DOS SANTOS, N. C. B., DE OLIVEIRA, A. E. Z., KOMURO, L. K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 45, n. 1, 2015.

QUEIROGA, J. L. et al. Estimativa da área foliar do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio da largura máxima do folíolo central. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 01, p. 64-68, 2003.

SILVA, M.P.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; RODRIGUES, R.; DAHER, R.F.; LEAL, N.R.; SCHUELTER, A.R. Análise dialélica da capacidade combinatória em feijão-devagem. **Horticultura Brasileira**. 22(2), p. 277-280, 2004.

SILVA, A. C., MORAIS, O. M., L SANTOS, J., D AREDE, L. O., SILVA, C. J., & ROCHA, M. M. Estimativa de parâmetros genéticos em *Vigna unguiculata*. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 399-407, 2014.

SOUZA J.L; RESENDE P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil. 564p. 2003.

TEIXEIRA, A. B.;AMARAL JÚNIOR, A. T; RODRIGUES, R.; PEREIRA, T. N. S.; BRESSANSMITH, R. E.. Genetic divergence in snap-bean (*Phaseolus vulgaris* L.) evaluated by different methodologies. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 4, n. 1, p. 52-62, 2004.

VIDAL, V. L., JUNQUEIRA, A. M. R., PEIXOTO, N., MORAES, E. A. Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 1, 2007.

VILELA, F.O.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; FREITAS JÚNIOR, S.P.; VIANA, A.P.; PEREIRA, M.G.; SILVA, M.G.M. Selection of snap bean recombined inbred lines by using EGT and SSD. **Euphytica, Wageningen**. 165: 21-26, 2009.

**CAPÍTULO 2: QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO-VAGEM
PRODUZIDAS SOB SISTEMAS CONVENCIONAL E ORGÂNICO**

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de 20 genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado produzidas nos sistemas convencional e orgânico. Os testes de germinação e vigor de sementes de feijão-vagem foram conduzidos na Universidade estadual de Goiás - Câmpus Ipameri, entre os meses de outubro a novembro de 2016. Foram utilizadas sementes de 20 genótipos (lotes) de feijão-vagem, produzidas no município de Anápolis-GO, sob sistemas de cultivo convencional e orgânico. A colheita foi realizada em agosto/2016. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 20, tendo a combinação de dois sistemas de produção (convencional e orgânico) e 20 genótipos de feijão-vagem. Avaliou-se: teor de água, teste de germinação, primeira contagem, massa seca, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, massa fresca e seca total de plantas. Os dados obtidos em cada teste foram analisados separadamente através da análise de variância. A comparação das médias obtidas nos testes foi realizada através do teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SISVAR. Destacando os principais resultados para a qualidade fisiológica: na variável teor de água, dentro do sistema convencional verificou-se que a grande maioria dos genótipos apresentava teor de água em torno de 10 a 11% (b.u.), e no sistema orgânico o teor de água estava em torno de 9 a 10% para a maioria dos genótipos, sendo as maiores médias obtidas no sistema orgânico de produção, exceto, as linhagens UEG 2514 e UEG 3014 que se destacaram no sistema convencional. Os valores obtidos para condutividade elétrica, entre os sistemas de produção houve diferenças entre os todos os genótipos avaliados, exceto a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0612, UEG 1112 e UEG 3512 que se igualaram estatisticamente nos dois sistemas de produção. No que se refere aos resultados do teste de germinação, ao avaliar o comportamento dos genótipos entre sistemas, apenas a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0812, UEG 1112, UEG 2014 e UEG 2914 foram estatisticamente iguais. Em relação ao percentual total de emergência não houve diferença estatística significativa na interação genótipos e sistemas de produção, os genótipos apresentaram desempenhos semelhantes entre os sistemas de produção, não houve diferença estatística, exceto, as linhagens UEG 0914 que apresentaram maiores médias (90,50%) de emergência no sistema orgânico. Desta forma, conclui-se que os dois sistemas de produção influenciaram na qualidade fisiológica das sementes dos genótipos de feijão-vagem indeterminado. No sistema de produção orgânico houve destaque nas avaliações de vigor das sementes para, a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 0914 e UEG 2514.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Agricultura orgânica; Agricultura convencional; Potencial fisiológico.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the physiological quality of seeds of 20 indeterminate growth bean genotypes produced in the conventional and organic systems. The germination and vigor tests of bean pod pods were conducted at the State University of Goiás - Câmpus Ipameri between October and November 2016. Seeds of 20 genotypes (lots) of bean-pods, produced in the municipality of Anápolis-GO under a conventional and organic cultivation system, were harvested in August / 2016. The experimental design was completely randomized, in factorial scheme 2 X 20, with the combination of two production systems (conventional and organic) and 20 pod-bean genotypes. It was evaluated: water content, germination test, first count, dry mass, electrical conductivity, accelerated aging of seedlings, emergency speed index, mean emergency time, fresh mass and total dry mass. The data obtained in each test Were analyzed separately by analysis of variance. The comparison of means obtained in the tests was performed by the Scott-Knott test, 5% probability by the statistical program SISVAR. The main results for the physiological quality were: in the variable water content, for the water content, within the conventional system it was verified that the great majority of the genotypes presented water content around 10 to 11% (bu), and In the organic system the water content was around 9 to 10% for most of the genotypes, the highest averages obtained in the organic production system, except for the UEG 2514 and UEG 3014 lines that stood out in the conventional system. The values obtained for electrical conductivity between the production systems showed differences between all the evaluated genotypes, except the cultivar Macarrão Bragança and the lines UEG 0612, UEG 1112 and UEG 3512 that were statistically even in the two production systems. As regards the germination test results, only the cultivar Macarrão Bragança and the lines UEG 0412, UEG 0812, UEG 1112, UEG 2014 and UEG 2914 were statistically the same when evaluating the behavior of genotypes between systems. In relation to the total emergency percentage there was no significant statistical difference in the interaction genotypes and production systems, genotypes presented similar performances among the production systems, there was no statistical difference, except for the UEG 0914 lines that presented higher averages (90,50 %) In the organic system. Thus, it was concluded that the two production systems influenced the physiological quality of the seeds of indeterminate pod beans genotypes. In the organic production system, seed vigor evaluations for the cultivar Macarrão Bragança and the lineages UEG 0412, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 0914 and UEG 2514 were highlighted.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L.; Organic agriculture; Conventional agriculture; Physiological potential.

1 INTRODUÇÃO

Pertencente à família Fabaceae, o feijão-vagem é considerado a principal hortaliça desta família. Este se difere do feijão comum pelo aproveitamento direto das vagens ainda verdes e tenras, que são consumidas *in natura*. Em relação aos custos de produção desta cultura, a semente é o insumo responsável por 6,8% do custo total. Desta forma, é necessário garantir que as sementes apresentem alta qualidade no que se refere à germinação, vigor, sanidade e pureza genética (MARTINS et al., 2014).

A produção de sementes de feijão-vagem é principalmente oriunda da agricultura convencional, mas nos últimos anos vem ganhando força um estilo de agricultura, menos agressiva ao meio ambiente. Segundo Penteadó (2010a), a agricultura orgânica busca a sustentabilidade através da preservação do meio ambiente, do manejo adequado dos recursos naturais, da nutrição vegetal, da proteção das plantas e da valorização dos recursos humanos. Porém, as pesquisas voltadas para a qualidade de sementes produzidas no cultivo de produção orgânica ainda são inexpressivas. A produção de sementes orgânica no país ainda é de baixa quantidade e qualidade (NASCIMENTO, 2014).

Dessa forma, Fonte (2012) afirma que, embora haja recentes avanços na tecnologia de produção orgânica (tais como, germoplasmas mais adequados, com boas características comerciais e resistência a pragas e doenças) de sementes de hortaliças há necessidade de informações que possam facilitar a produção de sementes de alta qualidade física, fisiológica e sanitária. Ainda de acordo com Fonte (2012) é importante destacar que, independente do sistema de cultivo, as sementes devem sempre apresentar boa sanidade, viabilidade, vigor e pureza física, evitando disseminação de doenças, pragas e sementes de plantas daninhas.

Segundo Marcos Filho (2013) o potencial fisiológico é um fator importante para qualidade das sementes, pois compreende informações sobre a germinação (viabilidade) e o vigor. A avaliação da qualidade fisiológica permite a identificação de lotes de sementes que possuem potencial elevado de apresentar o desempenho esperado durante o armazenamento e também em campo.

Além da determinação do potencial para emergência rápida e uniformidade de plântulas, os testes de qualidade fisiológica podem apresentar características vantajosas como rapidez, objetividade, simplicidade e baixo custo (MARCOS FILHO, 2015). Os testes de vigor permitem identificar as diferenças significativas entre lotes, geralmente, não detectadas pelo teste de germinação.

2. OBJETIVO

Avaliar a qualidade fisiológica de sementes de 20 genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado produzidas sob sistemas convencional e orgânico.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Local do experimento

Os testes de germinação e vigor de sementes de feijão-vagem foram conduzidos na Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Ipameri, entre os meses de outubro a novembro de 2016.

3.2- Condução do experimento

Foram utilizadas sementes de 20 genótipos (lotes) de feijão-vagem, produzidas no município de Anápolis-GO, sob sistemas de cultivo convencional e orgânico, sendo a colheita foi realizada em agosto/2016 (Tabela 1).

Tabela 1: Genótipos de feijão-vagem de crescimento indeterminado, cultivados nos sistemas convencional e orgânico.

Genótipos
1- Favorito
2- Macarrão Bragança
3- UEG 0212
4- UEG 0412
5- UEG 0612
6- UEG 0712
7- UEG 0812
8- UEG 0912
9- UEG 1012
10- UEG 1112
11- UEG 1212
12- UEG 1312
13- UEG 3512
14- UEG 3913
15- UEG 0714
16- UEG 0914
17- UEG 2014
18- UEG 2514
19- UEG 2914
20- UEG 3014

3.3- Variáveis analisadas

1- Determinação do teor de água: Utilizou-se o método da estufa a 105 °C conforme metodologia prescrita nas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). Foram

retiradas duas sub-amostras de 20 sementes por lote. Primeiramente a estufa foi regulada a temperatura de $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, então os cadinhos foram secos por 30 minutos, posteriormente foram pesados com suas respectivas tampas e em seguida os cadinhos contendo as 20 sementes, pesados em balança digital. As amostras permaneceram na estufa por um período de 24 horas, após esse período as amostras foram retiradas e mantidas em dessecador para reduzir a temperatura e então foram pesadas. Os resultados foram expressos em % de teor de água (base úmida.).

2- Teste de germinação: foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote, colocadas em rolos de papel de germinação umedecidos com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Posteriormente, os rolos foram colocados para germinar na temperatura constante de 25°C . A avaliação foi efetuada 9 dias após a instalação do teste por meio da contagem das plântulas normais, (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais por lote.

3- Primeira contagem de germinação: Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, computando as plântulas normais no 5^o dia após a semeadura (BRASIL, 2009), e os resultados expressos em porcentagem.

4- Massa seca total de plântulas: Foi realizado colocando as plântulas consideradas normais de cada repetição/lote retiradas no 9^o dia de avaliação do teste de germinação para secar. As amostras foram colocadas em estufa de circulação de ar na temperatura de 80°C constante por 24 horas, após este período, as amostras foram pesadas em balança digital e os dados computados e somados para obter a massa seca da plântula completa e os valores expressos em mg/plântula.

5- Condutividade elétrica: Foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por lote. As sementes foram pesadas, imersas no volume de 75 mL de água destilada e acondicionadas em equipamento regulado à 25°C , mantidas por 24 horas de embebição. As leituras foram realizadas em condutivímetro digital de massa e os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ de sementes.

6- Envelhecimento acelerado: Foi conduzido em quatro repetições de 50 sementes. Foram utilizadas caixas do tipo gerbox com compartimento individual, possuindo no interior uma bandeja com tela onde as sementes foram distribuídas de maneira a formarem uma camada uniforme. No interior do gerbox foram adicionados 40 mL de solução salina saturada de NaCl, obtida por meio da diluição de 40 g do sal em 100 mL de água destilada. As caixas foram então levadas para estufa à 41°C , permanecendo durante 24 horas. Ao término deste período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, sendo avaliadas ao 5^o dia após a semeadura. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

7- Teor de água após o processo de envelhecimento acelerado: Após o processo de envelhecimento acelerado, foram retiradas duas sub-amostras de 20 sementes de cada lote e determinado o teor de água conforme o item 2.

8- Emergência de plântulas em campo: Foi conduzido sob condições de campo, na área experimental pertencente à Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, quatro repetições de 50 sementes por lote, os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, tendo sido alocadas, nas parcelas, os 20 lotes e, nas subparcelas, os sistemas de produção, as sementes foram semeadas a três centímetros de profundidade em sulcos sem adubação, em linhas de 1,20 m. A umidade do solo foi mantida com irrigações via gotejamento diariamente. Os resultados foram obtidos pelo número de plântulas normais emergidas, determinado por ocasião do 14^o dia após a semeadura, sendo os resultados expressos em percentagem.

9- Índice de velocidade de emergência (IVE): Foi conduzido em conjunto com o teste de emergência de plântulas em campo, anotando-se diariamente, o número de plântulas que apresentam alça cotiledonar visível. O cálculo do índice de velocidade de emergência foi obtido usando a fórmula descrita por Edmond e Drapala (1958);

$$IVE = E_1 / N_1 + E_2 / N_2 + \dots + E_n / N_n,$$

Em que:

IVE= índice de velocidade de emergência;

E_1, E_2 e E_n = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem;

N_1, N_2, N_n = número de dias da semeadura a primeira, segunda e última contagem;

10- Tempo médio de emergência: Foi utilizado para estipular o tempo médio para atingir a emergência máxima (dias). Utilizando a Fórmula de Edmond e Drapala (1958);

$$TM = \frac{E_1 T_1 + E_2 T_2 + \dots + E_i T_i}{E_1 + E_2 + \dots + E_3}$$

Em que:

TM: tempo médio de emergência;

E_1, E_2 e E_i = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem;

T_1, T_2, T_i = número de dias da semeadura a primeira, segunda e última contagem;

11- Massa fresca de plântulas: Foi realizado através da amostragem de 10 plântulas de cada repetição/ lote, após o encerramento do teste de emergência a campo. As amostras foram pesadas em balança digital e os valores expressos em g/plântula.

12- Massa seca de plântulas: Foi realizado através da amostragem de 10 plântulas de cada repetição/ lote, após o encerramento do teste de emergência a campo. As amostras foram alocadas em estufa de circulação de ar a 80 °C por um período de 72 horas, posteriormente, as amostras foram pesadas em balança digital e os valores expressos em g/plântula.

3.4- Análise estatística

Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 20, tendo a combinação de dois sistemas de produção (convencional e orgânico) e 20 genótipos de feijão-vagem, exceto a emergência a campo e os dados obtidos em cada teste foram analisados separadamente através da análise de variância. A comparação das médias obtidas nos testes foi realizada através do teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade usando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre os genótipos e os sistemas de produção para, primeira contagem e teste de germinação (Tabela 2).

Tabela 2: Teor de água (% b.u.) (TA), primeira contagem (%) (PC) e teste de germinação (%) de sementes de genótipos de feijão-vagem, oriundas dos sistemas de produção convencional e orgânico. Ipameri-GO, 2016.

Genótipos	TA (% u.b.)		PC (%)		Germinação (%)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Favorito	11,34 aB	13,50 bA	7,50 hA	0,00 eA	39,00 dB	70,00 aA
Macarrão Bragança	11,37 aA	10,45 dA	52,00 eA	0,00 eB	75,50 bA	66,50 bA
UEG 0212	10,45 aA	10,84 dA	38,00 fA	0,00 eB	70,00 bA	31,50 cB
UEG 0412	10,85 aB	15,50 aA	43,50 fA	0,00 eB	51,00 cA	45,50 cA
UEG 0612	10,67 aA	10,89 dA	85,50 bA	0,00 eB	88,50 aA	35,50 cB
UEG 0712	11,09 aA	10,14 dA	40,50 fA	0,00 eB	55,00 cA	36,00 cB
UEG 0812	10,92 aA	9,58 dA	97,00 aA	3,00 eB	92,50 aA	88,00 aA
UEG 0912	10,16 bA	10,34 dA	85,50 bA	0,00 eB	55,00 cB	82,00 aA
UEG 1012	10,12 bB	12,41 cA	85,00 bA	0,00 eB	85,50 aA	65,50 bB
UEG 1112	9,46 bA	9,43 eA	58,00 eA	24,50 cB	87,50 aA	80,50 aA
UEG 1212	9,13 bA	9,02 eA	82,00 bA	9,50 dB	88,50 aA	70,50 aB
UEG 1312	9,95 bA	9,53 eA	75,00 cA	8,00 dB	89,50 aA	75,50 aB
UEG 3512	11,48 aA	10,67 dA	81,50 bA	0,00 eB	85,00 aA	47,00 cB
UEG 3913	10,21 bA	8,95 eA	90,50 aA	3,00 eB	94,00 aA	59,50 bB
UEG 0714	10,78 aA	10,32 dA	95,00 aA	0,00 eB	98,50 aA	58,50 bB
UEG 0914	10,09 bA	9,29 eA	75,50 cA	9,00 dB	93,00 aA	74,00 aB
UEG 2014	10,34 bB	11,98 cA	30,50 gA	0,00 eB	51,50 cA	42,50 cA
UEG 2514	8,49 bB	10,29 dA	64,00 dA	36,00 bB	80,50 bA	62,50 bB
UEG 2914	11,00 aA	9,24 eB	45,00 fB	62,00 aA	84,00 aA	71,50 aA
UEG 3014	11,05 aB	13,66 bA	3,00 hA	0,00 eA	21,50 eB	56,00 bA
CV (%)	6,63		15,90		13,98	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para o teor de água, dentro do sistema convencional verificou-se que a maioria dos genótipos apresentava teor de água em torno de 10 a 11% (b.u.), e no sistema orgânico o teor de água estava em torno de 9 a 10% para a os genótipos. Martins et al., (2014) afirmam que após o processo de trilhagem o teor de água indicado para as sementes de feijão-vagem é de 11% a 12%, sendo então direcionadas para unidades de beneficiamento, desta forma, apenas as cultivares e as linhagens UEG 0712, UEG 3512, UEG 2914 e UEG 3014 no sistema convencional e as linhagens UEG 1012 e UEG 2014 no sistema orgânico estão dentro da faixa de teor de água indicadas para colheita e armazenamento de sementes de feijão-vagem. Também afirmam que teores de água inferiores a 10% não mantém a qualidade das sementes, ocasionando, redução na germinação e aumento de porcentagem de sementes duras. Para este parâmetro as linhagens UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312 e UEG 2514, no sistema convencional e UEG 0812, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3913, UEG 0914 e UEG 2914 no sistema orgânico, se enquadram nesta faixa de teor de água e podem ter perda do vigor no processo de acondicionamento.

Resultados do desempenho dos genótipos em cada sistema demonstraram que houve influência na qualidade fisiológica das sementes. Para a primeira contagem, no sistema de produção convencional houve a classificação em oito classes distintas de acordo com desempenho dos genótipos. As linhagens UEG 0812 e UEG 3913 foram as que tiveram desempenho superior às demais, com médias de 91% a 97% de plântulas normais; por outro lado, a cultivar Favorito e UEG 3014 apresentaram desempenho inferior as demais, apresentando médias entre 3% a 8%, demonstrando baixíssima qualidade dos lotes. Já o desempenho dos genótipos no sistema de produção orgânico foi mais estável, formando apenas cinco classes. Desta forma, a linhagem UEG 2914 superou os demais genótipos, com média de 62% de formação de plântulas normais; por outro lado, as cultivares e as linhagens UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1012, UEG 3512, UEG 3913, UEG 0714, UEG 2014 e UEG 3014 foram as que tiveram os piores desempenhos, expondo médias de 3% (UEG 0812 e UEG 3913) e 0% (demais genótipos) a, demonstrando baixa qualidade dos genótipos neste sistema de produção. Avaliando o efeito dos sistemas de produção, houve diferença significativa, em que, os comportamentos dos genótipos do sistema convencional foram superiores aos genótipos do sistema orgânico. Apenas a cultivar Favorito e a linhagem UEG 3014 foram estatisticamente iguais nos dois sistemas.

Pode-se notar que as linhagens em ambos os sistemas mostraram comportamento superior às testemunhas. O teste de primeira contagem é utilizado como teste de vigor, uma vez que a velocidade de germinação é reduzida com o avanço do processo de deterioração da

semente e as amostras que apresentam maiores valores de germinação (número de plântulas normais) na primeira contagem do teste, podem ser consideradas mais vigorosas (MARQUES e BARROS, 2000; BARROS et al., 2002; MUSSI, 2005).

Os resultados obtidos neste trabalho se assemelham aos de, Martins (2014) que ao avaliar a influência do composto orgânico, biofertilizante e inoculante sobre a qualidade fisiológica de sementes de feijão, relatou média de 94% na primeira contagem na adubação mineral e 92% na adubação de composto orgânico mais biofertilizante, Batista et al. (2012) que registraram médias variando de 49% a 50% de primeira contagem em sementes de feijão-caupi e Mambrin et al. (2015) ao avaliarem linhagens de feijão comum relataram média de 88% de plântulas normais, ambos no sistema tradicional de produção.

Para o teste de germinação, os genótipos apresentaram desempenho distinto entre e dentre sistemas. No sistema de produção convencional, os genótipos se agruparam em cinco classes, sendo as maiores médias de plântulas normais para as linhagens UEG 0212, UEG 0812, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3512, UEG 3913, UEG 0714, UEG 0914 e UEG 2914, a variação na classe de maior germinação ocorreu entre 84% (UEG 2914) e 98% (UEG 0714). A linhagem UEG 3014 foi a que obteve média inferior às demais, com 22 % de germinação. O desempenho observado no sistema de produção orgânico foi menos discrepante, formando apenas três classes, estando as linhagens UEG 0812, UEG 0912, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 0914 e UEG 2914 com as melhores médias, variando de 88% (UEG 0812) a 71% (UEG 1212). Já as linhagens UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 3512 e UEG 2014, apresentaram desempenho inferior, com médias de 47% (UEG 3512) a 31% (UEG 0212). Ao analisar o comportamento dos genótipos entre sistemas, apenas a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0812, UEG 1112, UEG 2014 e UEG 2914 não diferiram estatisticamente.

De acordo com Martins et al. (2014) em relação aos padrões de sementes para que possa ocorrer sua comercialização, o *Phaseolus vulgaris* deve apresentar valores mínimos para germinação do 80%. Para esta variável as cultivares Favorito e linhagens UEG 2014 e UEG 3014, no sistema convencional, e UEG 0212, UEG 0612, UEG 0712, UEG 1012, UEG 1212, UEG 3512, UEG 0714, UEG 2014, UEG 2914 e UEG 3014, no sistema orgânico, não atingiram este valor mínimo de germinação exigida pela legislação. No estudo de avaliação de linhagens de feijão Mambrin et al. (2015) relataram médias superiores a 90% e Brito et al. (2013), obtiveram médias superiores a 96% de plântulas normais ao final do teste de germinação de feijão-vagem no sistema orgânico. Este teste é o mais comumente usado na qualidade fisiológica da semente, uma vez que fornece o potencial máximo de germinação, determina, numa amostra a proporção de sementes vivas e capazes de produzir plântulas

normais; estabelecendo o limite máximo para o desempenho do lote após sua semeadura (POPINIGIS, 1985; BRASIL, 2009).

Diante dos valores obtidos para condutividade elétrica e massa seca total (Tabela 3), nota-se que houve interação significativa entre os genótipos e os sistemas de produção.

Tabela 3: Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$) (CE) e massa seca de plântulas (MS) de sementes de genótipos de feijão-vagem, oriundas dos sistemas de produção convencional e orgânico. Ipameri-GO, 2016.

Genótipos	CE ($\mu\text{S cm}^{-1}$)		MS (mg/plântula)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Favorito	76,77 aB	96,68 eA	0,13 aA	0,00 cB
Macarrão Bragança	67,51 bA	66,88 fA	0,04 cA	0,00 cB
UEG 0212	60,29 bB	85,89 eA	0,03 cA	0,01 cA
UEG 0412	77,24 aB	108,70 dA	0,04 cA	0,01 cB
UEG 0612	72,54 bA	66,26 fA	0,02 cA	0,01 cA
UEG 0712	78,53 aB	100,14 dA	0,05 cA	0,00 cB
UEG 0812	69,47 bB	102,22 dA	0,07 cA	0,01 cB
UEG 0912	68,09 bB	109,86 dA	0,09 bA	0,04 bB
UEG 1012	69,11 bB	120,81 cA	0,02 cA	0,05 bA
UEG 1112	89,56 aA	96,92 eA	0,03 cA	0,04 bA
UEG 1212	66,04 bB	134,38 cA	0,03 cA	0,05 bA
UEG 1312	71,87 bB	127,12 cA	0,03 cA	0,03 bA
UEG 3512	85,79 aA	93,17 eA	0,04 cA	0,06 bA
UEG 3913	91,97 aB	162,25 aA	0,02 cB	0,07 bA
UEG 0714	70,69 bB	135,05 cA	0,03 cB	0,06 bA
UEG 0914	79,21 aB	128,28 cA	0,03 cA	0,05 bA
UEG 2014	51,38 bB	138,73 bA	0,05 cB	0,20 aA
UEG 2514	85,95 aB	144,81 bA	0,03 cA	0,05 bA
UEG 2914	93,83 aB	143,50 bA	0,03 cA	0,05bA
UEG 3014	61,45 bB	116,58 cA	0,05 cA	0,05 bA
CV (%)	10,93		44,21	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a condutividade elétrica os genótipos no sistema convencional apresentaram duas classes distintas, a primeira é formada pelas maiores médias, apresentando alto índice de deterioração, sugerindo baixo vigor, para a cultivar Favorito e as linhagens UEG 0412, UEG 0712, UEG 1112, UEG 3512, UEG 3913, UEG 0914, UEG 2514 e UEG 2914, médias estas variando de $76,77 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (Favorito) a $93,83 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (UEG 2914). A segunda classe é composta pelos lotes que apresentaram médias de condutividade elétrica inferiores, correspondem às sementes com menor taxa de deterioração, composto pela cultivar Macarrão Bragança e as demais linhagens, com médias de $51,38 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (UEG 2014) a $72,54 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (UEG 0612). De acordo com Vieira e Sryzanowski (1999), este teste avalia indiretamente o grau de estruturação das sementes através da quantidade de íons lixiviados durante o processo de embebição, quanto menor for o resultado da condutividade melhor será o vigor do lote de sementes comparando a integridade das membranas celulares; por outro lado, quando o resultado for alto, significa que estas sementes estão bastante deterioradas, com baixo vigor.

No sistema orgânico as médias foram superiores, indicando o elevado nível de deterioração e baixo vigor das sementes. Os genótipos foram distribuídos em seis classes, sendo a primeira composta apenas pela linhagem UEG 3913 com média de $162,25 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ e a última classe composta pela cultivar Macarrão Bragança ($66,88 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) e a linhagem UEG 0612 ($66,26 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$). Já, entre os sistemas de produção houve diferenças entre 16 dos 20 genótipos avaliados, apenas a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0612, UEG 1112 e UEG 3512 que se igualaram estatisticamente nos dois sistemas de produção.

Os genótipos apresentaram maior condutividade elétrica no sistema orgânico, indicando elevado nível de deterioração das sementes.

Quanto a variável massa seca total por plântula, dentre e entre sistemas os genótipos agruparam-se em três classes, no sistema de produção convencional, apenas a cultivar Favorito destacou-se dos demais genótipos, com média de 0,13 g, já os demais genótipos igualaram-se com médias inferiores, exceto UEG 0912, que obteve média intermediária de 0,09 g. E no sistema de produção orgânico, a única linhagem que obteve a maior média 0,20 gramas e se destacou dos demais foi UEG 2014, porém as cultivares e UEG 0212, UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712 e UEG 0812 foram as de baixo valor quando avaliadas pela massa seca da plântula, com médias de 0,01 g (UEG 0212) a 0,00 g (cultivares). Entre sistemas de produção, apenas as cultivares e as linhagens UEG 0412, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 3913, UEG 0714 e UEG 2014 apresentaram comportamento diferentes em cada sistema, contudo, as maiores médias foram obtidas no sistema de produção convencional.

As sementes vigorosas proporcionam maior transferência de massa seca de seus tecidos de reserva para o eixo embrionário, na fase de germinação, originando plântulas com maior peso, em função do maior acúmulo de matéria (NAKAGAWA, 1999).

Em relação aos dados obtidos no teste de envelhecimento acelerado foi possível observar interação significativa entre os genótipos e sistemas de produção (Tabela 4).

Tabela 4: Envelhecimento acelerado (%) (EA) e teor de água (% b.u.) (TA) de sementes de genótipos de feijão-vagem, oriundas dos sistemas de produção convencional e orgânico. Ipameri-GO, 2016.

Genótipos	EA (%)		TA (% u.b.)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Favorito	76,00 bA	79,50 aA	12,25 bA	16,36 aA
Macarrão Bragança	90,50 aA	66,50 bB	29,04 aA	11,12 aB
UEG 0212	85,00 aA	42,00 dB	11,42 bA	13,09 aA
UEG 0412	77,00 bA	87,00 aA	12,73 bA	17,54 aA
UEG 0612	86,00 aA	40,50 dB	13,14 bA	13,45 aA
UEG 0712	88,50 aA	38,50 dB	14,27 bA	10,77 aA
UEG 0812	96,50 aA	89,00 aA	17,22 bA	11,47 aA
UEG 0912	92,50 aA	57,50 cB	13,03 bA	13,35 aA
UEG 1012	93,50 aA	39,50 dB	13,81 bA	12,74 aA
UEG 1112	92,00 aA	73,00 bB	12,11 bA	13,01 aA
UEG 1212	91,50 aA	65,00 bB	13,69 bA	13,46 aA
UEG 1312	87,00 aA	87,50 aA	12,50 bA	11,59 aA
UEG 3512	88,50 aA	41,00 dB	14,40 bA	14,38 aA
UEG 3913	94,50 aA	37,00 dB	13,72 bA	13,65 aA
UEG 0714	90,50 aA	66,50 bB	13,17 bB	23,95 aA
UEG 0914	98,50 aA	88,00 aB	12,68 bA	12,53 aA
UEG 2014	70,00 cA	49,50 cB	12,42 bA	13,79 aA
UEG 2514	82,00 bA	69,00 bB	13,84 bA	11,99 aA
UEG 2914	93,50 aA	73,00 bB	16,22 bA	12,90 aA
UEG 3014	66,00 cA	35,50 dB	12,10 bA	13,33 aA
CV (%)	9,54		30,21	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a avaliação do envelhecimento, os genótipos se comportaram de forma distintas dentro de cada sistema. No convencional estes se agruparam em três classes: a classe com as maiores médias foi representada pela cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0212, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3512, UEG 3913, UEG 0714, UEG 0914 e UEG 2914, médias variando de 86,00 (UEG 0612) a 99 % (UEG 0914). Já as médias mais baixas foram obtidas pelas linhagens UEG 2014 (70%) e UEG 3014 (66%).

No sistema orgânico os genótipos foram agrupados em quatro classes, sendo os maiores valores obtidos pela cultivar Favorito, UEG 0412, UEG 0812, UEG 1312 e UEG 0914, médias estas que variaram de 80 % (Favorito) a 89% (UEG 0812) e com as menores médias, classe inferior estão as linhagens UEG 0212, UEG 0612, UEG 0712, UEG 1012, UEG 3512, UEG 3913 e UEG 3014, variando de 35% (UEG 3014) a 42% (UEG 0212). As médias do sistema orgânico foram inferiores em relação às medias obtidas no convencional.

Nos valores obtidos entre os sistemas pode-se notar que houve diferença no desempenho dos genótipos, 16 genótipos apresentaram comportamento diferente quando cultivados sob os dois sistemas, com superioridade para o sistema convencional. Já a cultivar Favorito e as linhagens UEG 0412, UEG 0812 e UEG 1312, se igualaram estatisticamente nos sistemas avaliados. Nota-se que mesmo as sementes passando por situações de estresses, a grande maioria dos genótipos em ambos, se enquadram dentro do parâmetro mínimo exigido pelo Ministério da Agricultura.

O teste de envelhecimento acelerado é eficaz na avaliação do vigor, de acordo, com Ohilson et al. (2010), este teste expõe as sementes a uma elevada taxa de deterioração, através de elevado grau de umidade da semente e alta temperatura, representando condições ambientais adversas que influenciam na intensidade e velocidade da deterioração, principalmente durante o armazenamento, fazendo com que as sementes de elevado vigor se destaquem e mantenham a qualidade fisiológica em níveis satisfatórios, podendo definir quais lotes terão maior probabilidade de se estabelecer com alto desempenho no campo.

No monitoramento do teor de água das sementes após o processo de envelhecimento acelerado verificou-se um aumento mais acentuado dos genótipos em cada sistema de produção, se comparado ao teor de água inicial. No sistema convencional, grande parte dos genótipos apresentou teor de água em média de 12 a 13% (b.u.), 14 genótipos do total avaliados, e em torno de 11 a 13% (b.u.) para o sistema orgânico, para 12 dos genótipos do total.

Os resultados de emergência a campo de genótipos de feijão-vagem estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Emergência de plântulas a campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e massa fresca (MFTP) e seca (MSTP) total por planta de genótipos de feijão-vagem, produzidas nos sistemas de produção convencional e orgânico. Ipameri-GO, 2016.

Genótipos	EC (%)		IVE		TME (dias)		MFTP (g/planta)		MSTP (g/planta)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Favorito	84,50 aA	75,50 bA	7,56 bA	7,44 bA	6,04 aA	5,27 bB	3,52 aB	5,12 aA	0,74 aB	1,75 aA
Macarrão Bragança	84,50 aA	86,50 aA	7,96 aA	7,32 bA	5,45 aB	6,31 aA	2,77 aA	3,35 cA	0,65 aA	0,80 bA
UEG 0212	81,00 bA	76,00 bA	7,09 bA	7,40 bA	6,23 aA	5,35 bB	2,79 aA	2,68 cA	0,70 aA	0,62 bA
UEG 0412	88,00 aA	84,00 aA	8,61 aA	7,63 bA	5,33 aA	5,96 aA	2,56 aB	3,85 bA	0,67 aB	0,94 aA
UEG 0612	74,00 bA	78,00 bA	6,67 bA	6,38 cA	6,01 aB	7,06 aA	3,08 aA	3,81 bA	0,73 aA	0,92 aA
UEG 0712	91,00 aA	85,50 aA	8,20 aA	7,13 cB	5,92 aA	6,47 aA	3,15 aA	3,10 cA	0,78 aB	1,05 aA
UEG 0812	79,00 bA	81,50 aA	7,28 bA	8,05 bA	5,71 aA	5,41 bA	3,18 aA	2,29 cB	0,61 aA	0,55 bA
UEG 0912	90,50 aA	90,50 aA	8,63 aA	8,80 aA	5,51 aA	5,33 bA	2,88 aA	3,24 cA	0,62 aA	0,64 bA
UEG 1012	82,00 bA	85,50 aA	7,61 bA	7,42 bA	5,65 aA	6,23 aA	2,46 aB	3,52 cA	0,60 aA	0,74 bA
UEG 1112	86,00 aA	83,00 aA	8,21 aA	6,92 cB	5,40 aA	6,46 aA	3,08 aA	3,02 cA	0,74 aA	0,64 bA
UEG 1212	84,00 aA	79,50 bA	7,91 aA	6,72 cB	5,57 aA	6,65 aA	2,62 aA	2,74 cA	0,70 aA	0,66 bA
UEG 1312	87,50 aA	80,50 bA	8,13 aA	7,98 bA	5,50 aA	5,38 bA	3,44 aA	3,02 cA	0,87 aA	0,71 bA
UEG 3512	81,00 bA	76,00 bA	7,30 bA	6,20 cB	5,76 aA	6,43 aA	3,17 aA	2,84 cA	0,92 aA	0,71 bA
UEG 3913	85,00 aA	75,50 bA	7,50 bA	6,34 cB	6,02 aA	6,39 aA	2,75 aA	3,23 cA	0,69 aA	0,92 aA
UEG 0714	90,00 aA	83,50 aA	8,56 aA	8,06 bA	5,53 aA	5,36 bA	2,56 aA	2,76 cA	0,59 aA	0,61 bA
UEG 0914	78,50 bB	90,50 aA	7,39 bB	8,89 aA	5,60 aA	5,22 bA	2,32 aA	2,67 cA	0,56 aA	0,63 bA
UEG 2014	74,00 bA	77,50 bA	6,39 bA	6,58 cA	6,22 aA	6,33 aA	2,93 aB	3,82 bA	0,71 aA	0,81 bA
UEG 2514	76,50 bA	81,00 bA	6,95 bA	6,74 cA	5,73 aA	6,42 aA	2,84 aA	3,03 cA	0,61 aA	0,72 bA
UEG 2914	84,00 aA	85,50 aA	7,30 bA	7,65 bA	6,13 aA	5,88 aA	2,73 aA	3,22 cA	0,71 aA	0,77 bA
UEG 3014	76,50 bA	86,00 aA	7,09 bA	7,56 bA	5,72 aA	6,17 aA	3,21 aA	3,25 cA	0,77 aA	0,70 bA
CV (%)	12,0	8,57	13,22	9,56	7,79	8,22	23,95	17,79	30,95	21,87

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação ao percentual total de emergência houve diferença estatística significativa na interação genótipos e sistemas de produção. Nos genótipos produzidos no sistema convencional, os genótipos agruparam-se em duas classes. A primeira constituída das maiores médias de emergência sendo então os lotes com sementes vigorosas, participando, deste grupo, as cultivares e as linhagens UEG 0412, UEG 0712, UEG 0912, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312, UEG 3913, UEG 0714 e UEG 2914, as médias variaram de 84% (UEG 1212 e UEG 2914) a 91% (UEG 0712). A segunda classe constituída pelas demais linhagens, as quais apresentaram as menores médias, variando entre 74% (UEG 2014) a 82% (UEG 1012). No sistema orgânico os genótipos também apresentaram diferença estatística, se agrupando em duas classes, a primeira apresentando médias de emergência superior, constituída pela cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1012, UEG 1112, UEG 0714, UEG 0914, UEG 2914 e UEG 3014, médias estas variando de 81% (UEG 1312) a 91% (UEG 0912 e UEG 0914). Já a segunda classe se compõe das menores médias, participando a cultivar Favorito e demais linhagens, médias variando de 76% (Favorito e UEG 3913) a 81% (UEG 2514).

Os genótipos apresentaram desempenhos semelhantes entre os sistemas de produção. Não houve diferença estatística, exceto, as linhagens UEG 0914 que apresentou maior média (91%) de emergência no sistema orgânico. Nota-se que a maioria dos genótipos se enquadra no requisito mínimo de 80% de germinação. O que sugere que as sementes de feijão-vagem possuem a capacidade de emergir e possuir o estabelecimento do estande, quando submetida sob diversas condições de campo. Bertolin et al. (2011) afirmam que essa maior resistência às condições de alta temperatura e alta umidade é um fator favorável para indicar a semeadura em locais onde ocorrem estas condições garantindo uma emergência adequada e evitando perdas e aumento nos custos de produção em função de gastos com nova semeadura.

Segundo Nakagawa (1994), este teste, se conduzido na época normal de semeadura da cultura, fornecerá a capacidade do lote em estabelecer-se, dando subsídios necessários ao cálculo da quantidade de sementes a ser utilizada para obtenção de uma população ou estande de plantas desejável. Dutra et al. (2007) apresentaram média superior de emergência de 90% de plântulas de feijão caupi em quatro regiões do Estado do Ceará. Já no estudo de Batista et al. (2012), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi não apresentou diferença estatística entre os lotes, em que as médias variaram de 85% a 93%.

Com relação ao índice de velocidade emergência, houve diferença estatística significativa na interação genótipos e sistemas de produção. Os genótipos apresentaram desempenhos distintos dentro de cada sistema. No sistema convencional os genótipos

agruparam-se em duas classes, a primeira classe representada pelas maiores médias, com a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0712, UEG 0912, UEG 1112, UEG 1212, UEG 1312 e UEG 0712, médias estas variando de 7,91 (UEG 1112) a 8,63 (UEG 0912), a segunda classe é composta pelos genótipos que obtiveram médias inferiores desta variável, sendo a cultivar Favorito e as demais linhagens, médias estas variando de 6,39 (UEG 2014) a 7,61 (UEG 1012). Comparando os sistemas de produção, no sistema orgânico os genótipos tiveram maior variabilidade, agrupando-se em três classes; a primeira composta pelos genótipos que apresentaram maiores médias, sendo estes, as linhagens UEG 0912 e UEG 0914, variando de 8,89 (UEG 0914) a 8,80 (UEG 0912) e a classe com menores valores de IVE composta pelos genótipos UEG 0612, UEG 0712, UEG 1112, UEG 1212, UEG 3512, UEG 3013, UEG 2014 e UEG 2514, médias variando de 6,20 (UEG 3512) a 7,13 (UEG 0712). Entre os sistemas, 16 genótipos não se diferiram estatisticamente, apenas as linhagens UEG 0712, UEG 1112, UEG 3913 e UEG 0914, apresentaram efeito significativo, sendo as maiores médias para o sistema convencional, exceto para a linhagem UEG 0914.

É desejável obter dados de genótipos que apresentem rápida emergência a campo, pois, são considerados os mais vigorosos. Neste teste, o vigor do lote de sementes é determinado avaliando a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo, e/ou casa de vegetação, e tanto mais vigoroso será um lote de sementes quanto mais rápida for a sua emergência das plântulas no campo. Os dados obtidos neste trabalho discordam dos dados de Regis et al. (2011) que relatam uma média geral de 10,25 para feijão comum. Neste trabalho foi verificado que os genótipos no sistema orgânico apresentaram uma rápida emergência a campo.

Para a variável tempo médio de emergência verificou-se que houve diferença estatística significativa na interação genótipos e sistemas de produção. No sistema convencional os genótipos foram estatisticamente iguais entre si, às médias variaram de 5,33 dias (UEG 0412) a 6,23 (UEG 0212). No entanto, no sistema orgânico, os genótipos apresentaram diferença estatística, agrupando-se em duas classes, sendo a primeira composta pelas médias superiores, onde a cultivar Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712, UEG 1012, UEG 1112, UEG 1212, UEG 3512, UEG 2014, UEG 2514, UEG 2914 e UEG 3014, compõe este grupo, com médias de 5,88 (UEG 2914) a 7,06 (UEG 0612), dessa maneira, quanto mais tempo à plântula levar para emergir na superfície do solo e permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento, mais vulnerável estará nas condições do meio (MARTINS et al., 2000). A segunda classe é composta pelos genótipos que apresentaram médias inferiores a primeira classe, sendo estes, considerados os lotes mais vigorosos, tendo o menor tempo necessário para atingir a máxima germinação, a cultivar

Favorito e as demais linhagens com médias variando de 5,22 (UEG 0914) a 5,41 (UEG 0812). Apenas as linhagens UEG 0212 e UEG 0612 apresentaram diferenças de desempenhos entre os sistemas de produção avaliados.

Este dado relata o tempo necessário para a germinação, ou seja, quanto menor este tempo, maior será a velocidade de germinação (OLIVEIRA et al., 2009). Dados estes que discordam aos apresentados por Rinaldi et al., (2010) relataram médias de 8,61 a 9 dias no estabelecimento inicial de feijão comum.

Com relação à massa fresca total das plântulas detectou-se diferença estatística significativa entre a interação genótipos e os sistemas de produção. Os genótipos se igualaram estatisticamente no sistema de produção convencional, apresentando médias entre 2,32 g (UEG 0914) a 3,52 g (Favorito). No entanto, no sistema orgânico de produção, houve diferença significativa entre os genótipos, indicando que o sistema influenciou no desempenho dos genótipos. Houve a formação de três classes distintas, a primeira com as maiores médias de massa fresca, sendo composta apenas pela cultivar Favorito, com média de 5,12 g/planta, a segunda compostas por médias intermediárias, com os genótipos: UEG 0412, UEG 0612 e UEG 2014, médias variando de 3,81 g (UEG 0612) a 3,85 g (UEG 0412), já a última classe composta pelas menores médias desta variável foi constituída pela cultivar Macarrão Bragança e as demais linhagens, médias variando de 2,29 g (UEG 0812) a 3,52 g (UEG 1012), indicando que houve maior acúmulo de fitomassa no sistema orgânico, pois este sistema disponibiliza rapidamente nutrientes ao solo, assim, beneficiando no aumento da produção, desta forma, promovendo incrementos na produção de biomassa e na absorção de nutrientes na cultura do feijoeiro (ARAÚJO et al., 2011).

Na interação entre os sistemas, a cultivar Favorito e as linhagens UEG 0412, UEG 0812, UEG 1012 e UEG 2014 apresentaram desempenhos distintos em cada sistema, no qual, três dos genótipos apresentaram maior peso de massa fresca total no sistema orgânico. De Macedo Silva et al. (2016) observaram que houve maior acúmulo de massa fresca total, com média de 40,07 g em plantas de feijão-vagem, sobre a influência de adubação orgânica e diferentes níveis de irrigação, ocorreu isso pois segundo Galbiattiet al. (2011), a mineralização da matéria orgânica potencializa a ação de microrganismos, o que resulta no melhor aproveitamento dos nutrientes do solo, resultando no maior equilíbrio nutricional da cultura do feijão.

Para a variável massa seca total das plântulas, houve diferença estatística significativa para a interação genótipos e os sistemas de produção. No sistema convencional os genótipos igualaram-se estatisticamente, apresentando médias entre 0,56 g (UEG 0914) e 0,92 g (UEG 3512). Já no sistema orgânico os genótipos apresentaram diferença estatística significativa,

agrupando-se em duas classes, a primeira constituída das maiores médias de massa seca, sendo estes dados obtidos pela cultivar Favorito e as linhagens UEG 0412, UEG 0612, UEG 0712 e UEG 3913, médias variando de 0,92 g (UEG 0612 e UEG 3913) a 1,75 g (Favorito). Já as médias inferiores de massa seca total foram obtidas pela cultivar Macarrão Bragança e demais linhagens, as médias variaram entre 0,55 g (UEG 0812) e 0,81 g (UEG 2014). A cultivar Favorito e as linhagens UEG 0412 e UEG 0712, apresentaram diferença significativa entre os sistemas, sendo as maiores médias obtidas no sistema de produção orgânico.

É relevante destacar os genótipos que apresentam os maiores pesos de matéria seca de plântulas consideradas normais, pois, esta característica sugere o vigor de suas sementes no processo de formação de plântulas vigorosas. Gerlach et al. (2013) relataram médias de massa seca em plantas de feijão na adubação mineral de 11,09 g e 6,90 g na adubação orgânica, enquanto, que Barbosa et al. (2017) apresentaram uma média de 2,05 t ha⁻¹ de matéria seca da parte aérea quando utilizado uma dose 40 t.ha⁻¹ de esterco de galinha no feijão-vagem.

5. CONCLUSÕES

No sistema de produção convencional a qualidade dos genótipos, expressa pelos testes de laboratório, foi superior ao sistema orgânico. Entretanto nos teste de emergência a campo a superioridade do sistema de produção convencional não foi verificada.

No sistema de produção orgânico houve destaque nas avaliações de vigor das sementes para as linhagens UEG 0412, UEG 0914 e UEG 2514, enquanto que, no sistema convencional destacaram-se as linhagens, UEG 0212, UEG 0612, UEG 1212, UEG 1312, UEG 1012, UEG 3913 e UEG 0714, em ambos os sistemas a cultivar testemunha Macarrão Bragança e as linhagens UEG 0812, UEG 0912 e UEG 1312 apresentaram sementes qualificadas com potencial vigoroso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E. R.; SILVA, T. O.; MENEZES, R. S. C.; FRAGA, V. S.; SAMPAIO, E. V. S. B. Biomassa e nutrição mineral de forrageiras cultivadas em solos do semiárido adubados com esterco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.9, p.890-895, 2011.
- ARAUJO, R. F., ZONTA, J. B., ARAUJO, E. F., HEBERLE, E. & ZONTA, F. M. G. Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 123-130, 2011.
- BARBOSA, I. P., SEDIYAMA, M. A. N., DA SILVA, F. D. B., VIDIGAL, S. M., PINTO, C. L. O., & LOPES, I. P. C. Produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem adubado com esterco de galinha. **Ceres**, v. 64, n. 1, 2017.
- BARBOSA, I. P., Sedyama, M. A. N., da Silva, F. D. B., Vidigal, S. M., Pinto, C. L. O., & Lopes, I. P. C. . Produtividade e exportação de nutrientes em feijão-vagem adubado com esterco de galinha. **Ceres**, v. 64, n. 1, 2017.
- BATISTA, N. A. S., DA LUZ, P. B., DE PAIVA SOBRINHO, S., NEVES, L. G., & KRAUSE, W. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão-caupi pelo teste de condutividade elétrica. **Revista Ceres**, v. 59, n. 4, p. 550-554, 2012.
- BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol.33 no.1, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- BRITO, R., LOPES, H. M., DE ARAÚJO FERNANDES, M. D. C., DE AGUIAR, L. A., & CEARÁ, P. S. 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, 2013.
- DE ALMEIDA, W. S., FERNANDES, F. R., DE M, B., CÂNDIDA, H. C., DE S PINHEIRO, M., & TEÓFILO, E. M. Emergência e vigor de plântulas de genótipos de feijão-caupi sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 16, n. 10, 2012.
- DE MACEDO SILVA, I. C., DA SILVA, J. G., SANTOS, B. G. F. L., DANTAS, M. V., & LIMA, T. S. 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.
- DE OLIVEIRA, L. M., SCHUCH, L. O. B., BRUNO, R. D. L. A., & PESKE, S. T. Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n. 3, p. 1263-1276, 2015.

DUTRA, A. S., TEÓFILO, E. M., FILHO, S. M., & DIAS, F. T. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijão caupi em quatro regiões do estado do ceará. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p. 111-116, 2007.

EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seeds. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.71, n.2, p.428-434, 1958.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez. 2011.

FONTE, R. N. Produção e qualidade de sementes de feijão-vagem sob cultivo orgânico, na região médio serrana do estado do rio de janeiro. 2012.

GALBIATTI, J. A., SILVA, F. G. D., FRANCO, C. F., & CAMELO, A. D. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, p. 167-177, 2011.

GERLACH, G. A. X., ARF, O., SILVA, J., & YANO, E. H. Aplicação de fertilizante orgânico e mineral em feijoeiro Irrigado no período “de inverno”. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 16, p. 284-294, 2013.

ISTA - International Seed Testing Association. Handbook of vigour test methods. 3.ed. Zurich: ISTA. 117p. 2012.

MAMBRIN, R. B., RIBEIRO, N. D., HENNING, L. M. M., HENNING, F. A., & BARKERT, K. A. Seleção de linhagens de feijão com base no padrão e na qualidade de sementes. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 147-156, 2015.

MARCOS FILHO, J. Importância do potencial fisiológico da semente de soja. **Informativo ABRATES**, v. 23, n.1, 2013.

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: **ABRATES**, 2015. 660p.

MARQUES, F.C.; BARROS, I.B.I. Qualidade de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*) provenientes de duas populações do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.2, p.241-247, 2000.

MARTINS, C.C., VIEIRA, R.D., NASCIMENTO, W.N. Produção de sementes de feijão-vagem. In: **Produção de sementes de hortaliças**, 1ª. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M.L.A.; STANGUERLIM, H. Influência do peso das sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes) na porcentagem e na velocidade de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.1, p.47-53, 2000.

MARTINS, J. D. L.. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão comum com aplicação de inoculante, adubação orgânica e mineral. 2014.

MUSSI, M.M. Germinação e vigor de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) submetidas a diferentes concentrações de CO₂, período de exposição e embalagens. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Paraná, 2005.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2:1- 2:21.

NASCIMENTO, W. M. (2014). Sementes orgânicas de hortaliças: um grande desafio. Disponível em:<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/imprensa/releases/sementes_organicas_hortalicas_desafio.html> Acesso em 04 de maio de 2017.

NASCIMENTO, W., M. VIDAL, M., C., RESENDE, F., V., Produção de sementes de hortaliças em sistema orgânico. In: **Hortaliças: Tecnologia de produção de sementes**. Brasília-DF: Embrapa, 2011.61- 75 p.

OHLSON, O. C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; CAIEIRO, J. T.; PARANOBIANCO, M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de trigo. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 17 32, nº 4 p. 118 - 124, 2010.

PENTEADO, S. R. **Manual prático de agricultura orgânica – Fundamentos e Técnicas**. Campinas. SP. Edição do autor, 2ª edição, 2010a, 232 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2ed. Brasília, DF: AGIPLAN, 1985. 289p.

REGIS, J. A. V. B., & CORREA, A. M. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.) PRODUZIDAS EM AQUIDAUANA-MS. **ANAIS DO ENIC**, v. 1, n. 3, 2015.

RINALDI, P. C. N., FERNANDES, H.C., TEIXIERA, M.M., DA SILVEIRA, J.CM., JÚNIOR, R.G.M. Influência da profundidade de adubação e da velocidade de uma semeadora no estabelecimento inicial da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.). **Reveng** 123-130 p. 2010.

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: **Abrates**, 1999. cap.4, p.1-26.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao desenvolvimento e rendimento de sementes de feijão-vagem, no sistema convencional destacaram-se as linhagens UEG 0212, UEG 2014 e UEG 3014, e no orgânico as cultivares e as linhagens UEG 0212, UEG 0612, UEG 0712, UEG 0812, UEG 0912, UEG 1312, UEG 3512, UEG 1212, UEG 0914, UEG 2014 e UEG 3014 apresentaram desempenhos agronômicos satisfatórios.

O rendimento máximo de sementes de feijão-vagem foi obtido no sistema de produção orgânico.

De modo geral, o potencial fisiológico das sementes de feijão-vagem foram consideradas mais vigorosas no sistema de produção convencional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F. B.; LEAL, N. R.; RODRIGUES, R.; AMARAL JUNIOR, A. T.; SILVA, D. J. H. Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) de hábito de crescimento indeterminado. Horticultura Brasileira, Brasília: 2004. v.22, n.3. p.547–552.
- AMARO, H. T. R. Qualidade fisiológica de sementes de feijão de cultivares de diferentes crescimento, em função de densidades populacionais, no Norte de Minas .Dissertação-Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido.Universidade de Montes Claro-Janaúba,2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA HORTICULTURA, DF, v. 25, n. 1, ago. 2007. ... C.C.; SILVA, J.A.L. Qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris*) Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 50. www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca. jsp – Acesso em 13de fevereiro de 2017.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de sementes. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, p.398, 2009.
- CEASA (2010)- Prohort-Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro. <<http://www.ceasa.gov.br/precos.php>>. Pagina mantida pelo CEASA.
- EDMOND, J. B.; DRAPALA, W. J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. Proceedings of American Society Horticultural Science, Alexandria, n. 71, p. 428-434, 1958.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Revista Symposium, Lavras, v. 6, n. 1, p. 36-41, 2008.
- FILGUEIRA FAR. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres. 338 p. 1981.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora UFV. p. 402, 2003.
- FRANCELINO, F. M.A.; GRAVINA, G.de A., MANHÃES, C.M.C, CARDOSO,AP. M.R., ARAÚJO, L.C.; de. Avaliação de linhagens de feijão-de-vagem para regiões Norte e Fluminense. Revista Ciência Agronômica. 42 (2). 2001.
- FRANCELINO, F.M.A., GRAVINA, G. de A., MANHÃES, C.M.C., CARDOSO, AP.M.R., ARAÚJO, L.C. de Avaliação de linhagens de feijão-de-vagem para as regiões Norte e Noroeste Fluminense. Revista Ciência Agronômica. 42(2). 2011.
- GUIMARÃES, R.M.; Oliveira, J.A. e Vieira, A.R. (2006) - Aspectos fisiológicos de sementes. **Informe Agropecuário**, vol.27, n. 232, p. 40.
- HAESBAERT, F.; SANTOS, D.; LÚCIO, A.; BENZ, V.; ANTONELLO, B.; RIBEIRO, A. Tamanho de amostra para experimentos com feijão-de-vagem em 19 diferentes ambientes. **Ciência Rural** 41: 38-44. 2011.

MARTINS, C.C., VIEIRA, R.D., NASCIMENTO, W.N. Produção de sementes de feijão-vagem. In: **Produção de sementes de hortaliças**, 1ª. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Pg. 205- 238.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2015). **Notícias: Mercado brasileiro de orgânicos deve movimentar R\$ 2,5 bi em 2016**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2015/09/mercado-brasileiro-de-organicos-deve-movimentar-rs-2-bi-em-2016>> Acesso em: 02 de maio de 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2016). **Programas: Projetos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/programas>> Acesso em: 02 de maio de 2017.

NASCIMENTO, W. M.; VIDAL, M. C.; RESENDE, F. V. Produção de sementes de hortaliças em sistema orgânico. In: **Hortaliças Tecnologia de Produção de Sementes**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. 2011, p. 61 a 75.

NASCIMENTO, W. M. (2014). **Sementes orgânicas de hortaliças: um grande desafio**. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/imprensa/releases/sementes_organicas_hortalicas_desafio.html> Acesso em: 18 de maio de 2017.

PEIXOTO, N. Interação genótipos x ambiente e divergência genética em feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.). UNESP, Jaboticabal-SP. (Tese doutorado). p. 67, 2001.

PEIXOTO, N., CARDOSO, A. I. I. Feijão-vagem. In: **Hortaliças Leguminosas**. 1ª. Ed. Brasília-DF: Embrapa, 2016. 61p.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, Agiplan, 2. ed., p. 289, 1985.

PONTI, T. de; RIJK, B.; VAN ITTERSUM, M.K. The crop yield gap between organic and conventional agriculture., v.108, p.1- 9, 2012. DOI: 10.1016/j.agsy.2011.12.004.

POST, E.; Schahc zenski, J. Understanding organic pricing and costs of production. Butte: National Sustainable Agriculture Information Service, 2012. 11p. Disponível em: <<http://web.extension.illinois.edu/smallfarm/downloads/51366.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

QUEIROGA, J. L. *et al.* Estimativa da área foliar do feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio da largura máxima do folíolo central. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 01, p. 64-68, 2003.

SACCO, D.; MORETTI, B.; MONACO, S.; GRIGNANI, C. Six- year transition from conventional to organic farming: effects on crop production and soil quality. *European Journal of Agronomy*, v.69, p.10- 20, 2015. DOI: 10.1016/j.eja.2015.05.002.

SANTOS, D., HAESBAERT, F.M., LÚCIO, A.D., STORCK, L., CARGNELUTTI Filho, A. (2012) Tamanho ótimo de parcela para a cultura do feijão-vagem. *Revista Ciência Agronômica*. 43(1).

SILBERNAGEL, M.J. Snap breeding. In: Basset, M.J (ed.) *Breeding vegetable crops*. New York: Avi Publishing, p. 243-282. 1986.

SILVA, P. S. L.; OLVEIRA, C. N. Rendimento de feijão verde e maduro de cultivares de caupi. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, 1993.

Sistema IBGE de Recuperação automática (SIDRA) (2006): <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=19&i=P&c=818> em 02/05/2017 página mantida pelo IBGE.

SOUZA, J. L. Pesquisas em hortaliças orgânicas – a experiência do INCAPER. 1º Congresso de Horticultura Orgânica, Natural, Ecológica e Biodinâmica. Resumos. P. 96- 106, 2001b.

SWIADER, J.M.; McCOLLUM, J.P.; WARE, G.W. Producing vegetable crops. Danville. Interstate Publishers Inc., p.233-253, 1992.

TRANI,P.E.; PASSOS,F.A.; PEREIRA, J.E.; SEMIS, J.B. Calagem e adubação do feijão-vagem, feijão-fava (ou fava- italiana), feijão-de-lima e ervilha torta (ou ervilha-de-vagem). Instituto Agrônomo, Centro de Horticultura, Campina, (SP): 2015.

VIEIRA, C.; BORÉM, A.; RAMALHO, M. A. P. Melhoramento do feijão. In: BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa. Ed. UFV, p. 273-349, 1999.

VIEIRA, C. Perspectiva da cultura do feijão e de outras leguminosas de grãos no país e no mundo. In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato. p.02-19, 1988.

VILELA, F.O.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; FREITAS JÚNIOR, S.P.; VIANA, A.P.; PEREIRA, M.G.; SILVA, M.G.M. Selection of snap bean recombined inbred lines by using EGT and SSD. Euphytica, Wageningen. 165: 21-26, 2009.

YOKOYAMA, L. P. et al. Sementes de feijão: Produção, uso e comercialização. In: VIEIRA, E.H.N., RAVA, C.A. **Sementes de Feijão**: Produção e Tecnologia. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 249-70.