



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS IPAMERI
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal



**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE
GENÓTIPOS ARBUSTIVOS DE FEIJÃO-VAGEM NOS
SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL**

HELIANA RIBEIRO NERI

MESTRADO

Ipameri-GO
2017

HELIANA RIBEIRO NERI

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE GENÓTIPOS
ARBUSTIVOS DE FEIJÃO-VAGEM NOS SISTEMAS ORGÂNICO E
CONVENCIONAL**

Orientador: Prof. Dr. Nei Peixoto

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

Ipameri

2017

Neri, Heliana Ribeiro.

Produção e qualidade de sementes de genótipos arbustivos de feijão-vagem nos sistemas orgânico e convencional/ Heliana Ribeiro Neri - 2017.

28 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Nei Peixoto.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, 2017.

Bibliografia.

1. Ciências Agrárias 2. Agronomia 3. *Phaseolus vulgaris* 4. Sistemas de produção 5. Crescimento determinado. I. Título.

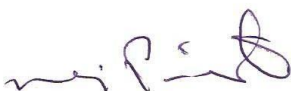
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE GENÓTIPOS ARBUSTIVOS DE FEIJÃO-VAGEM NOS SISTEMAS ORGÂNICO E CONVENCIONAL”


AUTORA: Heliana Ribeiro Neri

ORIENTADOR: Nei Peixoto

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



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



Prof. Dra. GLEINA COSTA SILVA ALVES
Instituto Federal Goiano/Câmpus Urutai-GO



Prof. Dra. KATIANE SANTIAGO SILVA BENETT
Universidade Estadual de Goiás/Câmpus Ipameri-GO

Data da realização: 26 de abril de 2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de viver, e pela força e coragem que a mim atribuiu para que pudesse realizar esse trabalho.

Aos meus pais Antônio e Fátima (*in memoriam*), por todo carinho, dedicação, amor e ensinamento.

À minha filha Sofia e ao meu marido Dalvan pela compreensão, apoio, esforço, dedicação e amor.

A toda minha família que sempre acreditou no meu potencial, me dando apoio.

Ao meu orientador Dr. Nei Peixoto pela compreensão, ensinamentos, paciência e auxílio prestado.

À mana Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal pela amizade, ajuda, paciência e solidariedade, pelo incentivo, companheirismo, apoio, exemplo de garra, força e alegria.

À amiga Brenda Rodrigues de Souza por toda ajuda e pelo apoio, incentivo e carinho.

Às amigas Fabíola Teodoro e Camila Lariane por toda ajuda e dedicação. E a todos os amigos do curso de mestrado pelo apoio, ajuda, e companheirismo.

À Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri pelos ensinamentos, estrutura física e concessão da bolsa de estudos.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pela contribuição aos meus conhecimentos científicos e aos funcionários da UEG-Câmpus Ipameri, pelos serviços prestados.

À pesquisadora Valdivina Lúcia Vidal de Carvalho e ao pesquisador Marcos Coelho, juntamente com toda equipe de campo e escritório, pela disponibilização de área e condução da maioria das etapas dos experimentos de campo, na Emater - Estação Experimental de Anápolis.

À professora Érica Fernandes Leão, do IF Goiano, Câmpus Urutaí, pela atenção, ajuda, orientação e colaboração na avaliação de qualidade das sementes.

À técnica em laboratório Joseliana Aparecida Vaz Fernandes pela ajuda e pelo apoio, incentivo e carinho.

À secretária do mestrado Aparecida de Fátima Vaz pela ajuda, pelo apoio e incentivo.

À Escola Família Agrícola de Orizona (Efaori) pela disponibilização do espaço, pelo apoio e compreensão de toda sua equipe e dos estudantes da 3ª série dos anos de 2016 e 2017. Aos alunos Matheus Bomfim, Wellington, Ayalla, Bianca, Jordana e Raiany pela ajuda prestada.

Obrigada a todos que contribuíram para realização desse trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	4
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	5
3.1 Experimento de campo	5
3.1.1 Cultivo do feijão-vagem em sistema convencional	5
3.1.2 Cultivo do feijão-vagem em sistema Orgânico.....	6
3.2 Qualidade de sementes.....	7
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4.1 Experimento de campo	12
4.2 Qualidade de sementes.....	16
5 CONCLUSÕES.....	22
6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	22

RESUMO

O feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris*) é uma hortaliça bastante consumida no Brasil, apresenta várias propriedades nutritivas e de baixo valor calórico. A produção desta hortaliça vem despertando o interesse dos produtores, principalmente, de cultivares arbustivas, que possibilita redução de custo e colheita mecanizada. As sementes utilizadas no cultivo orgânico deveriam ser oriundas de sistemas orgânicos. Entretanto, poucas empresas de sementes se interessam por essa pequena fatia do mercado, desse modo há poucas sementes de feijão-vagem orgânicas disponíveis no mercado. Assim, neste trabalho, avaliaram-se 20 genótipos arbustivos de feijão vagem quanto à produção e qualidade de sementes em sistemas orgânico e convencional, visando às necessidades dos produtores nos dois sistemas em condição de campo, na Estação Experimental de Anápolis-GO (EEA) da Emater. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso com 20 tratamentos (genótipos) e três repetições. Os mesmos genótipos foram utilizados para estudo de qualidade de sementes. Em condições de laboratório foram realizados os seguintes testes: germinação, primeira contagem, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado, esquema fatorial 20x2 (20 tratamentos x 2 sistemas de produção). O teste de emergência no campo e o índice de velocidade de emergência (IVE) foram avaliados na Escola Família Agrícola de Orizona (EFAORI), no delineamento experimental de blocos casualizados com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas o sistema de produção das sementes e nas subparcelas os genótipos e quatro repetições. As produtividades foram maiores no sistema orgânico do que no convencional. As cultivares Amarelo Japonês, Tendergreen Improved, Jade, Commodore Improved, Festina, Hab 01, Delinel, Slenderwash e Espada Bush se destacaram no cultivo convencional. No sistema orgânico todos os genótipos apresentaram valores acima da média para o estado de Goiás 1,5 a 2,8 t ha⁻¹. Quanto à qualidade de sementes avaliada por meio dos testes de laboratório a porcentagem de germinação encontrada na maioria dos genótipos em ambos os sistemas atendeu o padrão para sementes de feijão-vagem, estabelecido pela legislação, de 80%. Em condições de campo os genótipos avaliados tiveram emergência satisfatória, podendo atender os produtores quanto à demanda de cultivares para produção de sementes em sistema orgânico e convencional.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; Produtividade; Sistemas de produção

ABSTRACT

Snap bean (*Phaseolus vulgaris*) is a vegetable widely consumed in Brazil, has several nutritional properties and low caloric value. The production of this vegetable has aroused the interest of the growers, mainly of bush cultivars, that allows reduction of cost and mechanized harvest. The seeds used in organic cultivation should come from organic systems. However, few seed companies are interested in this small fraction of the market, so there are few organic bean seeds available on the market. In this work, 20 genotypes of bean pods were evaluated for seed production and quality in organic and conventional systems, aiming at the needs of the producers in the two systems under field conditions, at the Experimental Station of Anápolis-GO (EEA) Of Emater. A randomized complete block design with 20 treatments (genotypes) and three replicates was used. The same genotypes were used to study seed quality. The following tests were carried out under laboratory conditions: germination, first count, electrical conductivity, accelerated aging, using a completely randomized design, 20x2 factorial scheme (20 treatments x 2 production systems). The emergency field test and the emergency speed index (EVI) were evaluated at the Orizona Agricultural Family School (EFAORI), in a randomized complete block design with the treatments arranged in subdivided plots. Seeds and in the subplots the genotypes and four replicates. Yield was higher in the organic than in the conventional system. The cultivars Japanese Yellow, Tendongreen Improved, Jade, Commodore Improved, Festina, Hab 01, Delinel, Slenderwash and Sword Bush stand out in conventional cultivation. In the organic system, all genotypes presented above-average values for the state of Goiás 1.5 to 2.8 t ha⁻¹. Regarding the quality of seeds evaluated through the laboratory tests, the percentage of germination found in most genotypes in both systems met the standard for bean seed, established by the legislation, of 80%. In field conditions the genotypes evaluated had a satisfactory emergency, being able to attend the producers regarding the demand of cultivars for the production of seeds in organic and conventional systems.

Key-words: *Phaseolus vulgaris* L.; Productivity; Production systems.

1 INTRODUÇÃO

O feijão-vagem é uma hortaliça bastante consumida no Brasil, apresenta várias propriedades nutritivas e de baixo valor calórico. A produção desta hortaliça vem despertando o interesse dos produtores, principalmente, o cultivo do feijão-vagem arbustivo, que possibilita redução de custo e colheita mecanizada. Além de interessar produtores convencionais e orgânicos para a produção de sementes.

O feijão-vagem pertence à espécie *Phaseolus vulgaris* L. que inclui feijões utilizados como vagens verdes ou como grãos secos segundo Swiader et al. (1992), sendo a principal hortaliça da família Fabaceae, diferindo-se do feijão comum por apresentar vagens maiores e com baixo teor de fibras (SILBERNAGEL, 1986). É uma hortaliça da qual são consumidas as vagens ainda imaturas, não fibrosas, tenras, antes das sementes ficarem salientes e quando as pontas são facilmente quebradas. Entretanto, quando as vagens são colhidas secas os grãos apresentam características culinárias semelhantes ao feijão-comum (FILGUEIRA, 2003; PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

É uma planta originária do México e da Guatemala (NASCIMENTO, 2014). Trata-se de uma planta anual, herbácea, com um sistema radicular superficial, do tipo pivotante, que apresenta uma haste angulosa e com pelos simples, de onde são emitidos os ramos laterais. Suas folhas são compostas e trifoliadas (PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

Os frutos são vagens que apresentam polpa espessa, em comparação com o feijão-comum, e formato afilado, dentro das quais se desenvolvem as sementes. (FILGUEIRA, 2003; SILVA, 2013). A vagem, além de ser fonte de vitaminas A, B1, B2 e C, ainda é rica em fósforo, cálcio, potássio, ferro e fibras.

As plantas de feijão-vagem desenvolvem-se melhor sob temperatura amena, para que haja bom desenvolvimento, florescimento e formação perfeita de vagens, mas em regiões com inverno ameno é possível sementeira durante o ano todo (GONDIM, 2010).

Em relação ao tipo de vagens, as cultivares são classificadas em dois grupos: Manteiga as de vagens achatadas e Macarrão as de vagens cilíndricas (PEIXOTO e CARDOSO, 2016).

Quanto ao hábito de crescimento, o feijão-vagem pode ser classificado em indeterminado (trepador) ou em determinado (arbustivo) (TEIXEIRA et al., 2004). De acordo com Queiroga et al. (2003), as cultivares de crescimento indeterminado possuem meristema apical vegetativo que permite o crescimento contínuo das plantas. Atingem maiores rendimentos em relação às cultivares arbustivas, mas necessitam de cuidados mais intensos em relação à condução da cultura, acarretando maior exigência em mão de obra, já que necessitam de tutoramento, e, por ter ciclo mais longo, são mais sujeitas à incidência de pragas e doenças, aumentando assim os custos de produção (VIDAL et al., 2007).

As cultivares de crescimento arbustivo, tem seus ápices encerrados por inflorescências, que se originam da haste principal e dos ramos laterais, o período de florescimento é breve, permitindo concentrar a produção (VIEIRA, 1998). O ciclo menor racionaliza o uso do solo e de mão de obra, contribuindo para facilitar o cultivo e, principalmente, a redução de custos, aumentando a renda do produtor de vagens. Outra vantagem é a possibilidade de se realizar uma única colheita, arrancando-se as plantas no campo e destacando-se as vagens, manualmente ou por meio de colheitadeiras apropriadas (VIDAL et al., 2007).

Cultivares de hábito de crescimento arbustivo foram introduzidas de outros países na década de 1980, sendo usadas diretamente por produtores ou em programas de melhoramento genético que resultaram novas cultivares. Essas tem contribuído para expansão da cultura em diversas regiões, em áreas irrigadas, como opção no período de outono/inverno, com custo operacional baixo, visto que possibilitam a mecanização da maioria das operações de cultivo, produzindo vagens de boa qualidade (PEIXOTO et al., 1997; FRANCELINO et al., 2011).

Atualmente houve um aumento na procura de feijão-vagem orgânico. A produção de alimentos orgânicos cresceu muito no Brasil nos últimos anos, isto se dá por vários motivos, entre eles, o aumento do número de consumidores que passam a criticar o modelo de agricultura convencional, preocupação com o meio ambiente, a demanda por alimentos mais saudáveis, aliada a preços mais atrativos e que seja socialmente justo (NASCIMENTO, 2014). Esse mercado tem um grande potencial e tem ampliado a cada ano, porém, há necessidade de pesquisas e desenvolvimento tecnológicos, para que essa cadeia produtiva avance.

Principal responsável pela comida que chega às mesas das famílias brasileiras, a agricultura familiar responde por cerca de 70% dos alimentos consumidos em todo o País (BRASIL, 2017). Agricultores familiares têm contribuído por abastecer esse mercado em expansão da demanda de alimentos orgânicos no Brasil, mas ainda de forma incipiente. De acordo com Sousa e Crestana (2006), a agricultura familiar contribui no presente e contribuirá no futuro do país, com estratégias que visam sustentabilidade e equidade.

São poucas as informações sobre produção orgânica de sementes de feijão-vagem, tendo os produtores que utilizar sementes produzidas em sistema convencional, o que tem sido tolerado, de forma emergencial, por algumas certificadoras (SANTOS, 2000).

As sementes utilizadas no cultivo orgânico deveriam ser oriundas de sistemas orgânicos, de acordo com a IN nº 46, de 6 de outubro de 2011. Entretanto, poucas empresas de sementes se interessam por essa pequena fatia do mercado, inclusive por falta de informações sobre a produção orgânica de sementes (NASCIMENTO et al., 2008).

No Brasil, algumas empresas de sementes ainda de forma bastante tímida estão produzindo sementes orgânicas de algumas cultivares (NASCIMENTO, 2011). Seria necessário o investimento de pesquisas no setor de produção de sementes orgânicas, garantindo qualidade, diversificação e disponibilidade ao consumidor; ou a produção própria de sementes, pelo produtor orgânico, tornando-se autossustentável com o tempo (LIMA et al., 2014). Por envolver mudanças expressivas nos sistemas de produção atuais, o setor de sementes orgânicas não tem atraído o interesse das grandes empresas de porte mundial (NASCIMENTO, 2014).

A produção de sementes concentra-se nas mãos de pequenos grupos de empresas de grande poder econômico, os quais dão prioridade à produção de híbridos em sistema convencional, limitando a oferta de sementes orgânicas, necessárias ao cultivo orgânico (CORDEIRO et al., 2015).

Devido à escassez de sementes orgânicas para atender ao processo de certificação da cadeia produtiva de orgânicos, foi revogado o prazo de 19 de dezembro de 2013 que tornava obrigatório o uso de sementes orgânicas a partir dessa data. Desse modo, a Nota Técnica COAGRE nº 60/2013 eliminou qualquer prazo para cumprimento da exigência, “mostrando que quando constatada a indisponibilidade de sementes e mudas oriundas de sistemas orgânicos, ou a inadequação das existentes à situação ecológica da unidade de produção que irá utilizá-las” seja permitida a utilização de “outros materiais existentes nos mercados, dando preferência aos que não tenham sido tratados com agrotóxicos ou outros insumos não permitidos pela IN nº 46/2011” (BRASIL, 2013).

A introdução de cultivares de crescimento determinado no Brasil, embora recente, tem crescido, pela menor demanda de mão de obra e menor custo de produção. É de fundamental importância à disponibilização de cultivares apropriadas, tanto para o sistema orgânico como para o convencional na região do cerrado, além de informações aos produtores de sementes desses dois sistemas de cultivo para que as mesmas possam ser disponibilizadas aos produtores.

2 OBJETIVOS

Avaliar genótipos arbustivos de feijão-vagem quanto à produção e qualidade de sementes em sistemas orgânico e convencional, visando atender à legislação vigente e indicar cultivares que atendam às necessidades dos produtores nos dois sistemas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimento de campo

Foram conduzidos no setor de Olericultura e Fruticultura da Estação Experimental de Anápolis-Go (EEA) da Emater, em área situada à latitude 16°19'48" S, longitude 48°58'23" W.Grw e altitude 1.032m, nos meses de abril a agosto de 2016, em condição de campo, dois experimentos com feijão-vagem, um em sistema orgânico e outro sistema convencional, visando à produção de sementes. O solo do local é um Latossolo vermelho segundo Santos et al. (2013), e de acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é AW, com períodos de seca e chuva bem definidos, com ocorrência de estiagem durante o período de chuva (veranicos).

O delineamento experimental utilizado nos dois experimentos foi em blocos ao acaso com os tratamentos constituídos por 20 genótipos arbustivos de feijão-vagem (1=Amarelo Japonês, 2=Commodore Improved, 3=Contender, 4=Delinel, 5=Espada Bush, 6=Festina, 7=Improved Gold Wash, 8=Jade, 9=Kentucky Wonder Bush, 10=Hab 01, 11=Hab 39, 12=Napoli, 13=Provider, 14=Royal Burgundy, 15=Slenderwash, 16=Stringless Green, 17=Strike, 18=Tendergreen, 19=Tendergreen Improved, 20=Turmalina) e três repetições, tendo cada parcela quatro fileiras com três metros de comprimento, tendo sido considerada como parcela útil as duas fileiras centrais. A semeadura ocorreu no dia 12 do mês de abril de 2016. Utilizou-se em ambos experimentos a irrigação por aspersão, de acordo com a necessidade da cultura, interrompendo-se, depois que 70% das vagens mostraram sinais de maturação fisiológica.

3.1.1 Cultivo do feijão-vagem em sistema convencional

A análise de solo realizada resultou: pH em CaCl_2 = 5,6; P disponível (extrator Mehlich 1)= 13,6 mg dm^{-3} , K disponível= 141,0 mg dm^{-3} , Ca + Mg= 3,7 cmol dm^{-3} , Al= 0,0 cmol dm^{-3} e matéria orgânica= 15,0 g dm^{-3} . Para a adubação de plantio foi feita utilizado 1000 kg ha^{-1} do formulado 02-20-18. Adubação de cobertura utilizou-se 300 kg ha^{-1} de sulfato de amônio 20 dias após plantio. Foram realizadas pulverizações com inseticidas de acordo com a recomendação dos fabricantes. Os inseticidas com os seguintes ingredientes ativos Imidacloprido, Deltametrina e Carbaril foram utilizados para o controle de vaquinha verde-amarela (*Diabrotica speciosa*), sendo três aplicações no mês de abril e para o controle de mosca branca (*Bemisia tabaci*) Deltametrina, Piriproxifem e Acetamiprido, uma aplicação em abril e duas aplicações em maio. Foi realizada a capina química utilizando o herbicida de ingrediente ativo Fluazifop-p-butyl com aplicações de acordo com a recomendação do fabricante.

A colheita foi realizada manualmente no dia 22 de agosto de 2016. As plantas foram trilhadas, obtendo-se a massa das sementes por parcela, com os quais foram calculadas as produtividades ($t\ ha^{-1}$).

3.1.2 Cultivo do feijão-vagem em sistema Orgânico

O manejo das culturas em sistema orgânico foi realizado de acordo com a certificadora Biodinâmica, mas considerando as mesmas variáveis propostas por Vidal et al. (2007). A análise de solo feita antes do plantio resultou: pH em $CaCl_2= 5,2$; P disponível (extrator Mehlich 1)= $6,4\ mg\ dm^{-3}$, K disponível= $107,0\ mg\ dm^{-3}$, Ca + Mg= $2,89\ cmol\ dm^{-3}$, Al= $0,0\ cmol\ dm^{-3}$ e matéria orgânica= $30,0\ g\ dm^{-3}$. O composto orgânico utilizado foi feito na EEA a partir da palhada de milho verde e esterco aviário puro (SOUZA & RESENDE, 2003). A adubação de plantio foi realizada com $5000\ kg\ ha^{-1}$ de composto orgânico e $300\ kg\ ha^{-1}$ de termofosfato Yoorin. Adubação de cobertura utilizou-se $2000\ kg\ ha^{-1}$ do composto orgânico. A análise de composição do composto resultou: pH em água=6,69; K=8 $g\ Kg^{-1}$; N=14 $g\ Kg^{-1}$; P=22 $g\ Kg^{-1}$ e matéria orgânica=200 $g\ Kg^{-1}$.

Os tratos culturais realizados permitidos para o cultivo orgânico, foram capinas, com auxílio de enxadas, deixando faixas de vegetação espontânea nas entrelinhas como cobertura vegetal do solo (MAPA, 1999; BRASIL, 2003). Foram realizadas duas pulverizações com óleo de neem, e três com óleo de neem mais biofertilizante, seguindo as recomendações do fabricante, para o controle de vaquinha verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e da mosca branca (*Bemisia tabaci*).

A colheita foi realizada manualmente no dia 23 de agosto de 2016. As plantas foram trilhadas, obtendo-se a massa das sementes por parcela, com os quais foram calculadas as produtividades ($t\ ha^{-1}$).

Nos dois sistemas de produção obtiveram-se dados das seguintes variáveis:

- Número de plantas por parcela útil no período de colheita;
- Altura das plantas por ocasião da colheita de vagens secas obtida pela quantificação da altura média de cinco plantas da parcela, correspondendo à distância do colo até o final da haste principal, expressa em cm;
- Número de sementes por vagem obtida pela contagem do número de sementes em uma amostra de dez vagens;
- Massa de sementes por parcela;
- Massa de 100 sementes de cada parcela e pesadas em balança de precisão devidamente regulada, expressa em gramas;

- Produtividade de sementes obtida pela razão entre a quantificação da massa de todas as sementes de cada parcela, expressa em kg ha^{-1} ;

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 auxílio do programa SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).

3.2 Qualidade de sementes

Os testes de qualidade de sementes foram realizados no laboratório multidisciplinar 2 da Universidade Estadual de Goiás- Câmpus Ipameri, exceto, o teste de condutividade elétrica realizado no laboratório de sementes do Campus Urutaí – IF Goiano e o teste de emergência no campo na área experimental da Escola Família Agrícola de Orizona-GO.

O delineamento experimental utilizado nos experimentos de laboratório foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em sistema fatorial 2 x 20, tendo como fatores os sistemas de produção e os genótipos. Realizaram-se os seguintes testes:

a) Teste de Germinação - conduzido com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, as sementes foram colocadas sobre duas folhas de papel “germitest” umedecidas com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e colocadas para germinar na temperatura de 25°C, computando-se a porcentagem de plântulas normais aos 9 dias (Figura 1). As avaliações foram efetuadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Germinação (G): calculada pela fórmula $G = (N/50) \times 100$, em que: N = número de sementes germinadas ao final do teste.



Figura 1. Teste de germinação com sementes de feijão-vagem em Ipameri-GO (UEG-2016).

b) Primeira contagem de germinação - conduzido juntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais aos cinco dias após a semeadura (Figura 2).



Figura 2. Primeira contagem de germinação com sementes de feijão-vagem em Ipameri-GO (UEG- 2016).

c) Condutividade elétrica – foi conduzida com quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento, sendo que as sementes foram pesadas e imersas em 75 ml de água destilada e mantidas por 24 horas em germinador a 25°C. Após esse período foi avaliado a condutividade elétrica da solução em condutivímetro e o resultado foi expresso em $\mu\text{S.cm1.g1}$ (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999) (Figura 3).



Figura 3. Teste de condutividade elétrica com sementes de feijão-vagem em Ipameri-GO (UEG-2016).

d) Envelhecimento acelerado: foram utilizadas caixas tipo gerbox com compartimento individual, possuindo no interior uma bandeja com tela onde as sementes foram distribuídas de maneira a formarem uma camada uniforme. Dentro de cada gerbox foram adicionados em cada compartimento individual por igual quantidade 40 ml de solução saturada de NaCl (40g de NaCl 100 mL⁻¹ de água) procedimento proposto por Jianhua e McDonald (1997), os gerbox foram colocados em uma câmara tipo BOD, regulada à temperatura constante de 41°C por um período de 24 horas (Figura 4). Ao término de cada período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, sendo a avaliação da porcentagem de plântulas normais, realizada cinco dias após o início do teste.



Figura 4. Teste de envelhecimento acelerado com sementes de feijão-vagem em Ipameri-GO (UEG-2016).

e) Emergência no campo: foi realizada em condições de campo, na área experimental da Escola Família Agrícola de Orizona-Go, latitude 17° 09' 10" S, longitude 48° 17' 52" W, e com uma altitude média de 806m, um experimento para avaliar a emergência de 20 genótipos arbustivos de feijão-vagem. Foram utilizados sacos plásticos de polietileno preto 30x40cm, cada saco foi completado com 6 kg de solo do local, latossolo vermelho, sem adição de adubação. A semeadura foi realizada no mês de janeiro, em período de estiagem, sendo necessária a irrigação por meio de regadores, após germinação não necessitou de irrigação, pois, choveu nos demais dias. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas o sistema de produção das sementes e nas subparcelas os genótipos e quatro repetições. Cada sub-parcela foi formada por cada saco em que foram semeadas 50 sementes (Figura 5). Foram

obtidos por sub-parcela o número de plantas emergidas diariamente, 7 e 14 dias após a semeadura. As contagens para determinação do índice de velocidade de emergência foram realizadas diariamente. 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 auxílio do programa SISVAR[®] (FERREIRA, 2011).



Figura 5. Teste de emergência no campo com sementes de feijão-vagem em Orizona-GO (EFAORI-2017)

Índice de Velocidade de Emergência (IVE) - realizado concomitante ao teste de emergência de plântulas em campo, sendo a contagem realizada diariamente desde o primeiro dia após a semeadura até o 14º dia. A partir dos valores diários de plântulas emergidas foi-se calculado o índice de velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962).

$$IVE = E1/N1 + E2/N2 + E3/N3 + \dots + En/Nn$$

Onde, IVE = Índice de Velocidade de Emergência

E1, E2, En = número de plântulas na primeira, na segunda e na última contagem.

N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Tempo médio de emergência: foram obtidos, após início da germinação, dados diários do número de plantas emergidas até aos 14 dias e calculado o tempo médio. Os dados de número de sementes emergidas a cada leitura, foram calculados de acordo com a equação proposta por Edwards (1934) e conhecida como índice de Edmond e Drapala (1958), segundo Silva e Nakagawa (1994). Onde: Tempo médio de germinação (TME): calculado pela fórmula TME

$= (\sum ni ti) / \sum ni$, onde: ni = número de sementes emergidas por dia; ti = tempo de incubação; i
= 7 a 14 dias. Unidade: dias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Experimento de campo

No sistema convencional não houve diferenças significativas para altura de plantas, número de sementes por vagem e massa de 100 sementes, enquanto que para produtividade de sementes houve diferença significativa (Tabela 1).

Para a variável produtividade de sementes formou-se quatro grupos. O primeiro grupo com as médias mais altas, estatisticamente semelhantes, foi representado pelas cultivares Amarelo Japonês com 1511,10 kg ha⁻¹, Tendergreen Improved (1455,53 kg ha⁻¹), Jade (1361,10 kg ha⁻¹), Commodore Improved (1283,33 kg ha⁻¹), Festina (1222,20 kg ha⁻¹), Hab 01 (1205,53 kg ha⁻¹).

O segundo grupo obteve médias entre 855,53 e 994,46 kg ha⁻¹ formado pelas cultivares Delinel, Slenderwash e Espada Bush. Já o terceiro e o quarto grupos apresentaram as menores médias de produtividade, sendo as cultivares Contender, kentucky Wonder Bush, Stringless Green e Tendengreen do quarto grupo as menos produtivas, estatisticamente iguais. De modo geral, as plantas foram bastante danificadas, principalmente no período e enchimento de grãos, pelo ataque da vaquinha verde-amarela (*Diabrotica speciosa*) e da mosca branca (*Bemisia tabaci*), o que pode ter interferido na produtividade.

Os resultados de produtividade encontrados apresentaram produtividade correspondente à média nacional de sementes de feijão-vagem, que varia de 800 a 1200 kg ha⁻¹, e pode atingir 1600 kg ha⁻¹ (VIGGIANO, 1990). Em Goiás, o feijão-vagem arbustivo apresenta produtividade de sementes de 1,5 a 2,8 t ha⁻¹ (PEIXOTO et al., 1993). As cultivares Turmalina, Hab39, Napoli, Improved Gold Wash, Provider, Royal Burgundy e Strike do grupo 3 apresentaram produtividade inferior à média para o estado de Goiás.

No sistema orgânico foram observadas diferenças significativas para as variáveis, altura de plantas, número de sementes por vagem, massa de 100 sementes de cada parcela e produtividade de sementes (Tabela 2).

Para altura de plantas os genótipos diferenciaram em dois grupos, os das plantas altas e as mais baixas. Os genótipos de menor comprimento foram representados pelas cultivares Commodore Improved Espada Bush, Contender, Slenderwash, Festina, Tendergreen Improved, Strike, Jade, Improved Gold Wash e Provider, não diferindo estatisticamente. Obtiveram-se maior altura as cultivares Amarelo Japonês, Kentucky Wonder Bush, Delinel, Hab 01, Hab 39, Napoli, Royal Burgundy Stringless Green, Tendengreen e Turmalina.

A cultivar Amarelo Japonês teve tendência ao acamamento. No cultivo de feijão-vagem, plantas com porte muito elevado podem causar problemas no manejo e de colheita principalmente, quando apresentam caule prostrado, sujeito ao acamamento, características

indesejáveis para a cultura. No entanto o porte da planta deve ser suficiente para suportar uma produção desejável (OLIVEIRA, 2015).

Quanto ao número médio de sementes por vagem os genótipos se dividiram em 2 grupos. O primeiro grupo foi representado pelos genótipos com maior quantidade de sementes, estatisticamente semelhantes, sendo o Amarelo Japonês, Delinel, Hab 01, Napoli, Tendergreen, Tendergreen Improved e Turmalina. O grupo 2 apresentou menores quantidades de sementes por vagem, não diferindo entre si estatisticamente.

A variável massa de 100 sementes apresentou 5 grupos distintos com médias variando de 21,66 a 45 gramas. Segundo Almeida et al. (2011), uma característica importante e também avaliada no seu trabalho foi a massa de 100 sementes, que é uma característica que está ligada à produção da cultura, porém a massa de sementes não influenciou a produtividade de sementes dos 20 genótipos avaliados.

Foram observadas diferenças significativas entre os genótipos para a produtividade de sementes. Dois grupos se formaram, o grupo 1 com produtividade acima de 2000 kg ha^{-1} e o grupo 2 com produtividade acima de 1300 kg ha^{-1} .

Os resultados mostraram a produtividade de sementes acima de 1300 kg ha^{-1} , valores superiores à média nacional de sementes de feijão-vagem. Em Goiás, como a média está entre $1,5$ a $2,8 \text{ t ha}^{-1}$ segundo Peixoto et al. (1993), demonstra a possibilidade de altos rendimentos na produção de sementes de feijão-vagem no cultivo orgânico.

Tabela 1: Altura de plantas, número médio de sementes por vagem, massa média de cem sementes e produtividade de sementes de genótipos de feijão-vagem cultivados no sistema convencional. Anapólis-GO, 2016.

Genótipos	AP (cm)	NSV	M100SEM (g)	PROD (Kg/ha)
Amarelo Japonês	39,66 a	6,33 a	23,33 a	1511,10 a
Commodore Improved	32,00 a	5,66 a	21,66 a	1283,33 a
Contender	26,00 a	5,00 a	18,33 a	177,76 d
Delinel	34,00 a	5,33 a	16,66 a	938,90 b
Espada Bush	33,00 a	5,33 a	20,00 a	994,46 b
Festina	28,66 a	6,00 a	20,00 a	1222,20 a
Improved Gold Wash	27,33 a	5,00 a	20,00 a	533,33 c
Jade	29,66 a	5,66 a	21,66 a	1361,10 a
Kentucky Wonder Bush	30,00 a	5,00 a	15,00 a	367,76 d
Hab 01	30,00 a	5,66 a	23,33 a	1205,53 a
Hab 39	23,00 a	5,33 a	18,33 a	577,76 c
Napoli	29,33 a	6,00 a	13,33 a	550,00 c
Provider	27,33 a	5,66 a	23,33 a	550,00 c
Royal Burgundy	32,66 a	6,00 a	16,66 a	499,96 c
Slenderwash	23,66 a	5,66 a	15,00 a	855,53 b
Stringless Green	25,66 a	5,66 a	15,00 a	216,66 d
Strike	26,33 a	5,66 a	16,66 a	494,46 c
Tendergreen	31,33 a	6,00 a	20,00 a	255,53 d
Tendergreen Improved	28,00 a	5,66 a	21,66 a	1455,53 a
Turmalina	28,00 a	6,33 a	21,66 a	783,33 c
CV (%)	16,87	8,65	22,90	27,14

AP: Altura de planta, NSV: Número médio de sementes por vagem, M100SEM: Massa média de cem sementes; PROD: Produtividade de sementes. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Altura de plantas, número médio de sementes por vagem, massa média de cem sementes e produtividade de sementes, de genótipos de feijão-vagem cultivados no sistema orgânico. Anapólis-GO, 2016.

Genótipos	AP (cm)	NSV	M100SEM (g)	PROD (Kg/ha)
Amarelo Japonês	57,00 a	7,00 a	28,33 d	2777,76 a
Commodore Improved	31,33 b	6,00 b	31,66 d	1344,43 b
Contender	35,33 b	5,33 b	45,00 a	1538,90 b
Delinel	50,66 a	6,66 a	30,00 d	2127,80 a
Espada Bush	33,33 b	6,00 b	28,33d	1850,00 b
Festina	37,33 b	6,00 b	33,33 c	1911,13 b
Improved Gold Wash	39,66 b	6,00 b	38,33 c	2172,23 a
Jade	39,00 b	6,00 b	30,66 d	1894,46 b
Kentucky Wonder Bush	54,33 a	6,00 b	33,33 c	1561,13 b
Hab 01	46,00 a	6,66 a	35,00 c	2427,80 a
Hab 39	44,00 a	6,00 b	35,00 c	1872,20 b
Napoli	43,66 a	6,66 a	21,66 e	1855,56 b
Provider	41,00 b	6,33 b	33,33 c	1494,43 b
Royal Burgundy	49,33 a	6,00 b	31,66 d	2127,76 a
Slenderwash	35,33 b	6,00 b	23,33 e	2527,76 a
Stringless Green	51,66 a	6,00 b	40,00 b	1955,53 b
Strike	38,33 b	6,33 b	26,66 d	1699,96 b
Tendergreen	46,66 a	7,00 a	36,66 c	2411,10 a
Tendergreen Improved	37,66 b	6,66 a	30,00 d	2372,23 a
Turmalina	44,33 a	6,66 a	36,66 c	1722,20 b
CV (%)	15,27	5,9	8,2	21,82

AP: Altura de plantas, NSEV: Número médio de sementes por vagem, M100SEM: massa média de cem sementes; PROD: produtividade de sementes. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.2 Qualidade de sementes

Para avaliação da qualidade de sementes de feijão-vagem foram observadas as variáveis: primeira contagem (%), germinação (%), condutividade elétrica (%), emergência no campo e índice de velocidade de emergência (IVE). Os resultados foram satisfatórios, demonstrando a possibilidade de produção de sementes de alta qualidade fisiológica e vigor utilizando manejo convencional e orgânico, sob as condições estudadas.

Na Tabela 3 consistem os percentuais médios dos valores da primeira contagem de germinação, teste de germinação, e condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm/g}$) das sementes de genótipos de feijão-vagem arbustivo nos sistemas orgânico e convencional.

Foram observadas diferenças significativas quanto aos genótipos e sistemas de produção (orgânico x convencional), para todas as variáveis. Para a primeira contagem de germinação, tanto no sistema convencional quanto no orgânico os genótipos se dividiram em dois grupos sendo um grupo com o percentual de germinação acima de 80%, superando o padrão para sementes de feijão-vagem, estabelecido pela legislação, de 80% de acordo com Brasil (2009), os demais genótipos do outro grupo apresentaram porcentagem de germinação abaixo de 73%.

Os resultados foram semelhantes aos apresentados no teste de germinação. De acordo com Marcos Filho (2005), o teste de vigor como a primeira contagem apresenta maior correlação com os resultados de campo, sendo, portanto mais realista. Já para Valentini e Pina-Rodrigues (1995), esse teste apresenta eficiência reduzida quanto à detecção de pequenas diferenças de vigor.

No teste de condutividade elétrica em ambos os sistemas foi possível observar a diferença estatística entre as médias. Verifica-se que houve formação de cinco grupos no sistema convencional quanto aos genótipos e três grupos no sistema orgânico. Cultivares que apresentaram valores médios de 71,82 a 140,04 $\mu\text{S.cm/g}$ indicou maior liberação de eletrólitos, e conseqüentemente consideradas como de menor vigor. Já as cultivares com valores médios abaixo de 71,82 $\mu\text{S.cm/g}$, apresentaram sementes com melhor vigor.

A porcentagem de germinação do teste de envelhecimento acelerado (Tabela 4) mostra que houve diferença significativa para as variáveis primeira contagem e teste de germinação entre os genótipos e entre os sistemas de produção. Em ambos os sistemas na primeira contagem obteve bons percentuais de germinação atendendo os padrões estabelecidos pela legislação. Significando que a maioria das sementes produzidas em ambos os sistemas atendem ao padrão mínimo exigido para a comercialização.

O teste de envelhecimento acelerado é considerado pela International Seed Testing Association (1981), Association of Official Seed Analysts (1983) e Carvalho (1986), como

um dos mais importantes na avaliação da qualidade fisiológica de sementes. Foi observada por Kulik e Yaklich (1982) e Marcos Filho (1990) a utilidade deste teste em detectar diferenças na qualidade de sementes. Alguns autores constataram maior eficiência do teste de envelhecimento acelerado com o uso de soluções saturadas de sal na classificação dos lotes; entre eles, Panobianco e Marcos Filho (1998), com sementes de pimentão. As condições de envelhecimento acelerado com solução salina promoveram efeitos menos drásticos, o grau de deterioração das sementes foi menor em relação ao normalmente constatado com o uso do método tradicional.

A análise de variância para o índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, porcentagem ao 7º dia e 14º dia de emergência de plantas de feijão-vagem arbustivo nos sistemas convencional e orgânico está apresentada na tabela 5.

Para o índice de velocidade de emergência, depois de realizados os testes de médias, verificou-se diferença significativa entre os genótipos e entre os sistemas de produção. Dois grupos se formaram o primeiro grupo com os maiores índices de velocidade de emergência foram verificados nos genótipos Amarelo Japonês, Contender, Delinel, Espada Bush, Festina, Hab 01, Hab 39, Provider, Royal Burgundy, Stringless Green, Strike, Tendergreen Improved e Turmalina no sistema convencional. Os menores índices de velocidade de emergência, no convencional, foram apresentados pelas cultivares Commodore Improved, Improved Gold Wash, Jade, Kentucky Wonder Bush, Napoli, Slenderwash, e Tendergreen. No sistema orgânico também houve formação de dois grupos, o grupo 1 com os genótipos Commodore Improved, Festina, Slenderwash e Strike obteve os menores índices de velocidade de emergência. Os demais genótipos, do grupo 2, tiveram os maiores índices de velocidade de emergência.

Houve diferença significativa para tempo médio de emergência entre os sistemas orgânico e convencional com as cultivares Delinel e Turmalina. Não houve diferença significativa para os genótipos no sistema convencional às médias foram seguidas pela mesma letra na coluna. Para os genótipos no sistema orgânico houve diferença significativa, de modo que se dividiu em dois grupos distintos. O grupo 1 com os genótipos que tiveram menor tempo médio de emergência representado pelos genótipos Amarelo Japonês, Commodore Improved, Jade, Hab 01, Royal Burgundy, Strike, Tendergreen e Tendergreen Improved. O grupo 2 que obteve o maior tempo médio de emergência foi representado pelos demais genótipos.

Para a variável porcentagem de emergência ao 7º dia os genótipos no sistema convencional não variaram entre si. No sistema orgânico o percentual de emergência formou dois grupos, sendo o primeiro grupo formado pela porcentagem mais baixa, representado

pelos genótipos Commodore Improved, Festina, Kentucky Wonder Bush, Napoli, Slenderwash e Strike. Os maiores percentuais de emergência foi apresentado pelo grupo 2 formado pelos genótipos Amarelo Japonês, Contender, Delinel, Espada Bush, Improved Gold Wash, Jade, Hab 01, Hab 39, Provider, Royal Burgundy, Stringless Green, Tendergreen, Tendergreen Improved e Turmalina. Houve diferença significativa para os sistemas de produção, entre os genótipos Festina, Strike e Turmalina.

Nota-se que no 14^o dia de emergência os percentuais de emergência foram melhores. Entre os genótipos houve diferença significativa em ambos os sistemas. Em relação ao sistema de produção apenas a cultivar Strike teve diferença significativa.

De acordo com Marcos Filho et al. (1984), a estimativa da porcentagem de emergência em campo não é tarefa simples. O teste de emergência no campo foi realizado no período chuvoso. Tal fato contribuiu para que se obtivesse temperatura e umidade necessárias e suficientes para uma boa germinação das sementes no campo. Entretanto, algumas cultivares foram contaminadas tendo redução na emergência.

Tabela 3: Valores médios da primeira contagem de germinação, teste de germinação e condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm/g}$) das sementes de genótipos de feijão-vagem arbustivo de sistemas convencional e orgânico. Ipameri-GO, 2016.

Genótipos	Primeira contagem (%)		Germinação (%)		Condutividade elétrica	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Amarelo Japonês	97,00 aA	84,00 aA	98,50 aA	95,50 aA	53,65 eA	71,82 bA
Commodore Improved	84,00 aA	67,50 bB	88,00 bA	76,50 bB	78,96 dB	113,86 aA
Contender	83,50 aA	78,50 aA	88,00 bA	83,50 bA	59,04 eA	60,50 cA
Delinel	84,00 aA	73,50 bA	87,00 bA	76,00 bA	49,47 eB	106,22 aA
Espada Bush	90,50 aA	69,50 bB	94,50 aA	78,50 bB	118,33 bA	114,63 aA
Festina	84,00.aA	83,00 aA	86,00 bA	84,00 aA	99,20 cA	81,88 bA
Improved Gold Wash	95,50 aA	84,00 aA	97,00 aA	86,50 aA	85,27 dA	103,46 aA
Jade	92,00 aA	70,50 bB	93,50 aA	83,50 bA	114,71 bA	90,65 bB
Kentucky Wonder Bush	81,00 aA	87,00 aA	87,50 bA	87,50 aA	123,78 bA	98,02 bB
Hab 01	91,00 aA	87,50 aA	95,50 aA	90,50 aA	67,68 dA	72,71 aA
Hab 39	73,00 bA	73,00 bA	84,00 bA	82,00 aA	104,15 cA	60,79 cB
Napoli	90,50 aA	94,00 aA	86,50 bA	95,00 aA	140,04 aA	92,65 bB
Provider	87,00 aA	71,00 bB	87,00 bA	88,00 aA	73,77 dA	53,48 cB
Royal Burgundy	82,00 aA	73,00 bA	86,00 bA	77,00 bB	93,45 cA	53,50 cB
Slenderwash	82,00 aA	66,00 bB	84,50 bA	84,00 aB	99,92 cA	110,97 aA
Stringless Green	93,00 aA	86,50 aA	93,00 aA	91,00 aA	79,78 dA	43,38 cB
Strike	67,00 bA	68,50 bA	72,00 cB	79,50 bB	110,17 cA	114,54 aA
Tendergreen	91,00 aA	82,00 aA	95,50 aA	87,50 aA	59,42 eA	59,79 cA
Tendergreen Improved	69,00 bA	68,00 bA	73,00 cB	78,00 bB	94,03 cA	96,90 aA
Turmalina	90,50 aA	72,00 bB	94,00 aA	75,00 bB	72,17 dB	108, 29 bA
CV (%)	10,52		8,42		15,89	

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.

Tabela 4: Dados médios de primeira contagem (%) e teste de germinação pelo teste de envelhecimento acelerado (EA) de sementes de feijão-vagem arbustivo nos sistemas convencional e orgânico. Ipameri, GO, 2016.

Genótipos	Primeira contagem (%)		Germinação (%)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Amarelo Japonês	92,50 aA	99,00 aA	95,50 aA	99,00 aA
Commodore Improved	95,50 aA	87,00 bA	98,00 aA	92,00 bB
Contender	91,50 aA	69,00 dB	95,50 aA	75,50 dB
Delinel	91,00 aA	79,00 cB	93,00 aA	86,00 cB
Espada Bush	93,00 aA	84,50 cB	95,50 aA	90,50 bA
Festina	94,50 aA	90,50 bA	96,00 aA	94,50 aA
Improved Gold Wash	89,50 aA	79,50 cB	93,00 aA	85,50 cB
Jade	91,00 aA	78,00 cB	95,00 aA	87,00 cB
Kentucky Wonder Bush	96,50 aA	91,50 bA	98,00 aA	94,50 aA
Hab 01	92,00 aA	78,00 cB	95,50 aA	80,50 dB
Hab 39	92,00 aA	82,00 cB	92,50 aA	85,00 cB
Napoli	88,00 aA	89,50 bA	94,00 aA	92,00 bA
Provider	85,50 bA	82,00 cA	88,50 aB	91,00 bA
Royal Burgundy	76,50 cA	80,00 cA	80,50 aC	83,50 cA
Slenderwash	94,50 aA	88,00 aB	96,00 aA	90,00 bB
Stringless Green	88,50 aA	91,00 aB	94,00 aA	91,50 bA
Strike	92,50 aA	67,00 dB	95,00 aA	69,00 eB
Tendergreen	91,50 aA	97,00 aA	92,50 aA	97,50 aA
Tendergreen Improved	92,50 aA	82,00 cB	95,50 aA	86,00 cB
Turmalina	91,50 aA	63,00 dB	97,50 aA	66,00 eB
CV (%)	6,80		4,65	

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.

Tabela 5: Índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, porcentagem ao 7º dia e 14º dia de emergência de plantas de feijão-vagem arbustivo nos sistemas convencional e orgânico. Orizona-2017.

Genótipos	IVE		TME (dias)		PE7 (%)		PE14 (%)	
	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.	Conv.	Organ.
Amarelo Japonês	8,60 aA	8,98 aA	5,37 aA	5,27 bA	78,00 aA	82,50 aA	87,00 bA	88,50 aA
Commodore Improved	7,49 bA	6,42 bA	4,75 aA	5,31 bA	66,00 aA	59,50 bA	70,00 bA	66,00 bA
Contender	9,93 aA	8,24 aB	5,29 aA	6,12 aA	97,00 aA	80,00 aA	100,00 aA	91,00 aA
Delinel	10,32 aA	8,92 aA	5,42 aB	6,61 aA	89,00 aA	76,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
Espada Bush	9,76 aA	9,06 aA	5,66 aA	5,96 aA	84,50 aA	78,50 aA	98,50 aA	94,00 aA
Festina	9,10 aA	7,31 bB	5,16 aB	6,27 aA	78,50 aA	52,00 bB	84,50 bA	71,50 bA
Improved Gold Wash	8,73 bA	8,50 aA	5,66 aA	6,09 aA	83,00 aA	74,00 aA	91,00 aA	89,00 aA
Jade	8,34 bA	9,21 aA	5,96 aA	5,36 bA	73,50 aA	75,50 aA	87,00 bA	86,50 aA
Kentucky Wonder Bush	7,97 bA	8,33 aA	6,56 aA	6,44 aA	64,50 aA	65,50 bA	88,50 bA	91,50 aA
Hab 01	9,19 aA	9,55 aA	5,88 aA	5,64 bA	86,50 aA	81,50 aA	96,50 aA	96,00 aA
Hab 39	9,77 aA	9,67 aA	5,49 aA	5,96 aA	89,00 aA	82,50 aA	96,50 aA	100,00 aA
Napoli	8,21 bA	8,46 aA	5,92 aA	6,31 aA	70,00 aA	61,50 bA	84,50 bA	90,00 aA
Provider	9,88 aA	8,65 aA	5,49 aA	6,24 aA	90,50 aA	73,50 aA	98,00 aA	93,00 aA
Royal Burgundy	9,94 aA	8,72 aA	5,50 aA	5,85 bA	77,50 aA	73,50 aA	96,00 aA	90,00 aA
Slenderwash	7,98 bA	7,06 bA	5,89 aA	6,75 aA	72,50 aA	55,00 bA	82,50 bA	79,50 bA
Stringless Green	9,32 aA	9,38 aA	5,83 aA	5,98 aA	82,50 aA	85,00 aA	98,00 aA	100,00 aA
Strike	8,86 aA	7,02 bB	5,39 aA	5,65 bA	85,00 aA	55,00 bB	87,50 bA	70,00 bB
Tendergreen	8,10 bA	9,22 aA	5,44 aA	5,60 bA	74,50 aA	82,50 aA	80,50 bA	92,50 aA
Tendergreen Improved	9,11 aA	9,58 aA	5,58 aA	5,37 bA	89,50 aA	87,50 aA	94,50 aA	94,00 aA
Turmalina	9,66 aA	8,66 aA	5,61 aA	6,90 aB	95,50 aA	69,00 aB	100,00 aA	100,00 aA
CV (%)	20,20	13,16	15,48	11,70	26,23	18,94	17,92	11,41

IVE: Índice de velocidade de emergência, TME: tempo médio de emergência, PE7: porcentagem ao 7º dia de emergência, PE14: porcentagem ao 14º dia de emergência. 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.

5 CONCLUSÕES

Os genótipos arbustivos de feijão-vagem avaliados no sistema orgânico apresentaram bons resultados de produtividade, o que indica que podem atender às necessidades dos produtores orgânicos. A maioria dos genótipos nos dois sistemas de produção apresentaram produtividades dentro da média de Goiás, que é de 1,5 a 2,8 t ha⁻¹.

Quanto à qualidade de sementes avaliada por meio dos testes de laboratório foi possível comprovar que vários genótipos em ambos os sistemas de produção atenderam ao padrão mínimo de germinação exigido para a comercialização, que é de 80%.

Em condições de campo os genótipos avaliados apresentaram resultados satisfatórios principalmente no sistema convencional, podendo atender os produtores quanto à demanda de cultivares apropriadas para produção de sementes de feijão-vagem em sistema orgânico e convencional.

6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, S. N. C. **Avaliação de características morfológicas e agronômicas de linhagens de feijão de vagem em Bom Jesus do Itabapoana-RJ, com potencial de recomendação.** Tese de Mestrado – Produção Vegetal. Campos dos Goytacazes – RJ. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, p. 61, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. Seed vigor testing handbook. **AOSA**, p. 93, 1983.

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

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, p. 346-350, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ofício Circular nº006/2013 COAGRE/DEPROS/SDC/MAPA. **Informe sobre prorrogação e derrogação de prazos na IN 46/11 e recomenda procedimentos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 04 fev. 2013.

BRASIL. Economia e Emprego: **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiro.** Portal Brasil. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>> Acesso em: 03 março, 2017.

CARVALHO, N. M. Vigor de sementes. In: CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Coord.). Atualização em produção de sementes. Campinas: **Fundação Cargill**, p.207-223, 1986.

CORDEIRO, F. F.; LOPES, H. M.; FERNANDES, M. C. A; MARTELLETO, M. S.; OLIVEIRA, L. A. A. **Uso de Sementes na Produção Orgânica do estado do Rio de Janeiro.** PESAGRO RIO/RIO RURAL. Unidade de Pesquisa Participativa. Rio de Janeiro, jun. 2015.

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

EDWARDS, T. I. Relations of germinating soybeans to temperature and length of incubation time. **Plant Physiology**, Rockville, v.9, p.1-30, 1934.

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

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa.** Editora UFV, 412p, 2003.

FRANCELINO, F. M. A., GRAVINA, G. DE A., MANHÃES, C. M. C., CARDOSO, P. M. R., ARAÚJO, L. C. DE Avaliação de linhagens de feijão-de-vagem para as regiões Norte e Noroeste Fluminense. **Revista Ciência Agronômica**. 2011.

GONDIM, A. **Catálogo Brasileiro de hortaliças: Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializada no País.** Brasília-DF, 2010, p34.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA). **Handbook of vigour test methods.** Zurich, Switzerland, p. 72, 1981.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M. B. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science and Technology**, v.25, n.1, p.123-131, 1997.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.s). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **Abrates**, p.4. :1- 4.26. 1999.

KULIK, M. M.; YAKLICH, R. W. Evaluation of vigor tests in soybean seeds: relationship of accelerated aging, cold, sand bench and speed of germination tests to field performance. **Crop Science**, Madison, v.22, n.4, p.766-770, 1982.

LIMA, V. C. S. et al. 16540 – **Produção orgânica de sementes: desafios e perspectivas.** Cadernos de Agroecologia, Dourados, MS: v. 9, n. 4, p. 1-5, nov. 2014.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 02, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J.; PESCARIN, H. M. C.; KOMATSU, Y. H.; DEMETRIO, C. G. B.; FANCELLI, A L. Testes para avaliação de vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n.5, p.605-613, 1984.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R.; NOVENBRE, A. D. C. L.; CHAMMA, H. M. C. P. Estudo comparativo de métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja, com ênfase ao teste de condutividade elétrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p.1805-1815, 1990.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

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.; VIEIRA, J. V.; REZENDE, F. V.; REIS, A.; MUNIZ, M. F. B.; SILVA, F. N. Organic seed production of carrot in Brazil. **Acta Horticulturae**, San Antonio, p. 245-249, 2008.

NASCIMENTO, W. M.; VIDAL, M. C.; RESENDE, F. V. **Produção de sementes de hortaliças. In: Hortaliças: tecnologia de produção de sementes**. Brasília-DF: EMBRAPA, p.205-232, 2014.

NASCIMENTO, W. M.; VIEIRA, R. D.; MARTINS, C. C. **Produção de sementes de hortaliças. Produção de Sementes de Feijão-vagem**. Brasília-DF: EMBRAPA, p.61-75, 2011.

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: 27 fev. 2017.

OLIVEIRA, B. S. **Diversidade genética, produção e qualidade fisiológica de sementes de genótipos arbustivos de feijão-vagem.** Tese mestrado – Produção Vegetal. Câmpus Ipameri-GO. Universidade Estadual de Goiás, p.38-39, 2015.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. **Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão.** Revista Brasileira de Sementes, Brasília, v.20, n.2, p.306-310, 1998.

PEIXOTO, N.; SILVA LO; THUNG MDT; SANTOS G. **Produção de sementes de linhagens e cultivares arbustivas de feijão-vagem em Anápolis-GO.** Horticultura Brasileira, 11: p.151-152, 1993.

PEIXOTO, N.; THUNG, M. D. T.; SILVA, L. O. e; FARIAS, J. G.; OLIVEIRA, E. B. de; BARBEDO, A. S. C.; SANTOS, G. **Avaliação de cultivares arbustivas de feijão-vagem em diferentes ambientes do estado de Goiás.** Goiânia: EMATER-GO, 1997. 20p. (Boletim de Pesquisa 1).

PEIXOTO, N.; CARDOSO, A. I. I. **Cultura do feijão-vagem** In: NASCIMENTO, W. M. Hortaliças Leguminosas. Brasília: Embrapa, p. 102-126, 2016.

QUEIROGA, J. L.; ROMANO, E. D. U.; SOUZA, J. R. P.; MIGLIORANZA, E. 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.

SANTOS, L. G. C. **Manual Técnico de Hortaliças Orgânicas da Horta & Arte.** Versão 2000 (apostila), p. 7-15.

SANTOS, H. G. S. dos.; OLIVEIRA, J. B. de.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C. dos.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F. OLIVEIRA, V. A. de. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos.** Brasília-DF, 3ªed., EMBRAPA, 2013.

SILBERNAGEL, M. J. Snap bean breeding. In.: BASSETT, M. J. (Coord.). **Breeding vegetable crops**. Westport, Avi. Publ. Comp., 1986. p.243-282.

SILVA, A. B. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. **Cruzamentos dialéticos para caracteres agronômicos na cultura de feijão-de-vagem**. Orientador: Geraldo de Amaral Gravina, 2013.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudos de formulas para o cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.5, n.1, p. 62-73, 1994.

SOUSA, I. S. F.; CRESTANA, S.; SILVA, J. de S.; HOEFLICH, V. A. **Agricultura Familiar na Dinâmica da Pesquisa Agropecuária**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p.11-80.

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

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

TEIXEIRA, A. B.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; RODRIGUES, R. Genetic divergence in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) evaluated by different methodologies. **Crop breeding and applied biotechnology**, 4:57-62, 2004.

VALENTINI, S. R. T.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Aplicação do teste de vigor em sementes. **IF Série Registros**, São Paulo, n.14, p.75-84, 1995.

VIDAL, V. L.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, N. Desempenho de feijão-vagem arbustivo, sob cultivo orgânico em duas épocas. **Horticultura Brasileira**, 25:010-014; 2007.

VIEIRA, C.; BORÉM, A. **Feijão: aspectos gerais e a cultura no estado de Minas Gerais**. Viçosa: Editora da UFV, p.83-97, 1998.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. 1999. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Eed.s). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **Abrates**, p.4. :1- 4.26. 1999.

VIGGIANO, J. Produção de sementes de feijão-vagem. In: CASTELLANE, P. D.; NICOLSI, W. M. e HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, p.127-140. 1990.