



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



APLICAÇÃO DE BENZILADENINA EM CULTIVARES ARBUSTIVAS DE FEIJÃO-VAGEM

ANA PAULA FERREIRA DE FRANCO

**M
E
S
T
R
A
D
O**

Ipameri-GO
2016

ANA PAULA FERREIRA DE FRANCO

**APLICAÇÃO DE BENZILADENINA EM CULTIVARES
ARBUSTIVAS DE FEIJÃO-VAGEM**

Orientador: Prof. Dr. Nei Peixoto
Coorientador: Prof. Dr. Fábio Santos Matos

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
2016

Franco, Ana Paula Ferreira de.

Aplicação de benziladenina em cultivares arbustivas de feijão-vagem/ Ana Paula Ferreira de Franco - 2016.

16 f. il.

Orientador: Prof. Dr. Nei Peixoto.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri 2016.

Bibliografia.

1. Ciências Agrárias. 2. Agronomia. 3. Feijão-vagem.

I. Título.



Câmpus Ipameri
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Produção Vegetal
Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário, 75780-000 Ipameri-GO
www.ppgpv.ueg.br e-mail: ppgpv.ipameri@gmail.com
Fone: (64)3491-5219



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “APLICAÇÃO DE BENZILADENINA EM CULTIVARES ARBUSTIVAS DE FEIJÃO-VAGEM”

AUTORA: Ana Paula Ferreira de Franco

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/Ipameri-GO

Prof. Dr. FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS
Instituto Federal Goiano/Urutaí-GO

Dra. PATRÍCIA SOUZA DA SILVEIRA
Universidade Estadual de Goiás/Ipameri-GO

Data da realização: 19 de fevereiro de 2016

DEDICATÓRIA

A Deus, pela força e tranquilidade nos momentos de superação.

Aos meus pais Antônia Aderlange Ferreira de Franco, João Cláudio Lima de Franco e ao meu irmão Claudio Bruno Ferreira de Franco por estarem sempre em minha vida.

À minha prima Eliane Alves Celestino (*in memoriam*) que mesmo diante das dificuldades tinha esperança na vida e aproveitava cada minuto com muita alegria.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por possibilitar mais essa vitória;

Aos meus pais Antônia Aderlange Ferreira de Franco e João Cláudio Lima de Franco, e ao meu irmão Cláudio Bruno Ferreira de Franco, pelo amor incondicional que foi fundamental nesta conquista, pelo apoio, dedicação e confiança que nortearam minha vida e me fizeram progredir e me tornar uma pessoa de bem para com a sociedade.

Aos meus avôs Maria Geralda Lima de Franco (*in memorian*) e Antonio de Franco (*in memorian*) e Maria Alves Ferreira.

À Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri pela oportunidade de realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela Bolsa de Estudo.

Ao meu orientador Dr. Nei Peixoto pela orientação, ensinamento, amizade e conselhos.

Ao Coorientador Dr. Fábio Santos Matos pela colaboração e auxílio nesse trabalho.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UEG – Câmpus Ipameri, pelo aprendizado.

As minhas amigas Bruna de Oliveira e Ruanny Karen Vidal Pantoja Portal pelo apoio nos momentos difíceis mostrando o verdadeiro sentido da palavra amizade.

Ao meu namorado Robério Pinto Ribeiro e sua família, com quem compartilhei alegrias e angústias, obrigada pelo amor, companheirismo e compreensão.

“Aquilo que pedimos aos
céus, muitas vezes
encontra-se em
nossas mãos.”

Willian Shakespeare

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVO	4
3 MATERIAL E MÉTODOS	5
3.1 Experimento de campo	5
3.2 Experimento de laboratório	6
4 RESULTADOS	8
5 DISCUSSÃO	11
6 CONCLUSÕES	13
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

RESUMO

O feijão-vagem é uma hortaliça da mesma espécie botânica do feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caracteriza-se por ser colhida quando as vagens ainda estão verdes, sendo cultivado em diversas regiões brasileiras. Na fase de formação da vagem pode ocorrer sua queda com isso diminuindo a produtividade. Como alternativa de impedir a perda na produtividade, avaliou-se a atuação da benziladenina no pegamento, desenvolvimento de vagens e qualidade de sementes, em sete cultivares arbustivas de feijão-vagem: Delinel, Derby, Festina, Improved Gold Wax, Jade, Provider; e Amarelo Japonês. O experimento foi dividido em duas fases, ambas conduzidas na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri; em campo foi utilizado delineamento experimental em blocos casualizados com sete (cultivares) e com os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas (tratamentos com e sem benziladelina e nas subparcelas quatro repetições). As cultivares foram avaliadas quanto ao diâmetro do caule, número de dias para o florescimento, a altura das plantas por ocasião da colheita de vagem comercial, ao número de vagens verdes e secas por parcela, dados quanto ao estande final de plantas, ao número de vagens secas por planta, a produtividade de sementes; em laboratório foram determinados a massa de 100 sementes, as porcentagens de germinação e o índice de velocidade de germinação. Foi observado que não houve interação entre as cultivares e a benziladenina, entre as variáveis analisadas em campo. Quanto à qualidade e vigor das sementes, apenas a cultivar Delinel sem presença da benziladenina, mostrou-se diferentes dos demais com menor porcentagem de germinação.

Palavras-chave: Citocinina; *Phaseolus vulgaris* L.; Produtividade; Sementes; Vagem.

ABSTRACT

The snap bean is a vegetable of the same botanical species of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and is characterized by being harvested when the pods are still green, being cultivated in several Brazilian regions. In the pod formation stage may occur to fall thus reducing productivity. As an alternative to prevent the loss in productivity, we evaluated the performance of benzyladenine in the sett, pod development and seed quality in seven shrub cultivars of snap bean: Delinel, Derby, Festina, Improved Gold Wax, Jade, Provider; Yellow and Japanese. The experiment was divided into two phases, both conducted at the State University of Goiás, Campus Ipameri; in the field it was used a randomized block with seven (cultivars) and the treatments arranged in split plots (treatments with and without benziladelina and subplots four replications). The cultivars were evaluated for stem diameter, number of days to flowering, plant height during the commercial pod harvest, the number of green and dry pods per plot data on the final plant stand, the number of dried pods per plant, seed yield; laboratory were determined the mass of 100 seeds, germination percentage and germination speed index. It was observed that there was no interaction between cultivars and benzyladenine, among the variables analyzed in the field. As for the quality and vigor, only to cultivate Delinel without presence of benzyladenine, it proved to be different from the others with a lower percentage of germination.

Key-words: Cytokinin; *Phaseolus vulgaris* L.; Yield; Seeds; Pods.

1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças, como o feijão-vagem é uma atividade que possibilita a geração de um grande número de empregos, principalmente no setor primário, pois exige mão de obra em todas as fases de cultivo. Não necessita de grandes extensões de terra se comparado com outras atividades agrícolas para obtenção de viabilidade econômica e não exige altos investimentos para iniciar a produção. Estima-se que de cada hectare cultivado com hortaliças gere de 3 a 5 empregos, proporcionando uma renda anual por hectare de R\$ 4 mil a R\$ 50 mil. Possui boa aceitação no Brasil, sendo produzido com maior frequência por pequenos produtores e em todos os estados brasileiros, sendo destinada, principalmente, ao consumo in natura, com reduzidas quantidades para a indústria de conservas e para a exportação de vagem refrigerada. É um alimento rico em vitaminas, sais minerais e fibras, porém pobre em proteínas e calorias se comparado aos grãos secos de feijão (CIAT, 1993; VIGGIANO, 1990; PEIXOTO, 2001; MORETTI, 2009).

A principal diferença entre o feijão comum e o feijão-vagem é que neste são utilizadas vagens imaturas como hortaliça, quando se encontram tenras e com baixo teor de fibras (SILVA e OLIVEIRA, 1993; PEIXOTO, 2001; FILGUEIRA, 2003).

É pertencente à família das Fabaceas é classificado na mesma espécie botânica do feijão comum *Phaseolus vulgaris* utilizado na alimentação a mais de sete mil anos, tendo como origem o México, a América Central e a região Andina (FILGUEIRA, 2003; KAPLAN, 1981; PEIXOTO, 2002). De acordo com Vieira (1998) a espécie *Phaseolus vulgaris* L. classifica-se no Reino Vegetal; Classe Dicotyledoneae; Subclasse Archichlamydeae; Ordem Rosales; Família Fabaceae; Subfamília Papilionoideae; Tribo Phaseoleae; Subtribo Phaseolineae; Gênero *Phaseolus* L.

Trata-se de uma planta anual, herbácea com sistema radicular superficial, do tipo pivotante, autógama, a haste é angulosa e com pelos simples, de onde são emitidos os ramos laterais suas folhas são compostas e trifoliadas. Com relação a sua estrutura floral é classificado como planta autógama, em que o estigma e as anteras encontram-se protegidos pelas pétalas e a polinização ocorre no momento da abertura da flor e a fertilização ocorre após 8-9 horas (CASTELLANE et al., 1988; VIEIRA et al., 1998).

Com relação à temperatura o feijão-vagem é cultivado em regiões de clima tropical e baixa altitude, possuindo boa adaptação em climas com temperaturas que variam entre 18 °C e

30°C. Quando a temperatura é abaixo de 15°C a germinação é prejudicada e superior a 35°C ocorre deficiência na polinização (FILGUEIRA, 2003;).

E de acordo com o hábito de crescimento, o feijão-vagem pode ser dividido em dois tipos: o hábito determinado, onde a porção terminal da haste se encerra em uma inflorescência; e o hábito indeterminado, quando a extremidade da haste apresenta um meristema vegetativo que possibilita a continuidade do crescimento da planta (CASTELLANE et al., 1998; VILHORDO et al., 1996).

As cultivares arbustivas, que podem ter crescimento determinado e indeterminado apresentam-se, como mais vantajosas por possuírem menor ciclo e não necessita de tutoramento, que aumenta o custo de implantação da cultura, as colheitas são concentradas e ainda a possibilidade de efetuar uma única colheita com a retirada das plantas no campo para posterior separação das vagens, ou seja, com possibilidade de mecanização total da colheita (PEIXOTO et al., 1997; PINTO et al., 2001).

Entretanto o processo de maturação dos frutos ocorre de modo desuniforme, uma das maneiras de ajustar este processo é com a utilização de hormônios sintéticos ou reguladores de crescimento. Desde que foi descoberta a ação desses hormônios no controle do desenvolvimento e crescimento da planta, estimulou um aumento na utilização dessas substâncias sintéticas, onde a aplicação exógena promove uma resposta semelhante ou mais eficiente que a dos hormônios, possui ações similares às dos grupos de reguladores vegetais naturalmente produzidos pelas plantas (citocininas, giberelinas, auxina e etileno) visto que estes são substâncias químicas sintéticas que altera os processos vitais ou estruturais, modificando o balanço hormonal das plantas objetivando o aumento da produção, melhorando a qualidade e ou facilitando a colheita (LAMAS, 2001; VIEIRA e CASTRO, 2002; ALBUQUERQUE, 2009).

A atuação do hormônio na planta está relacionada ao estágio de desenvolvimento que se encontra, na atividade realizada, no estímulo externo, em que parte da planta recebe o estímulo e o tempo (LARCHER, 2000). Os hormônios que atuam no aumento da taxa de incorporação de aminoácidos, no retardamento da senescência e no aumento de absorção de nutrientes são as citocininas, substâncias naturais da planta, onde possui como hormônio sintético a 6-benziladenina que antecipa a divisão e expansão celular resultando em maior resistência dos tecidos dos frutos, impedindo a sua queda bem como ajustar a relação entre flores masculinas e femininas nas inflorescências (SALISBURY e ROSS, 1992; KUMAR et al., 2011).

BORGES (2014) observou que a aplicação de benziladenina durante a floração das plantas de soja, resultou em aumento do número de vagens fixadas e, conseqüente, incremento no número total de grãos por planta, onde proporcionou aumento significativo no número de sementes por vagem e no peso médio das sementes.

A avaliação da qualidade fisiológica das sementes é fundamental para os diversos segmentos que compõem um sistema de produção de sementes e um dos primeiros passos para disponibilizar ao agricultor sementes com bom desempenho em campo é a utilização de testes específicos, para averiguar o vigor e a qualidade das sementes. O teste de germinação é um dos mais utilizados e difundidos entre os diversos testes empregados na análise de sementes, para identificar se há possíveis efeitos da benziladenina na porcentagem de germinação de plântulas (CARVALHO e OLIVEIRA, 2006; KARRFALT, 2008; BRASIL, 2009).

2 OBJETIVO

Objetivou-se avaliar o efeito fisiológico da aplicação exógena de benziladenina no pegamento, desenvolvimento de vagens e qualidade de sementes de sete cultivares arbustivas de feijão-vagem.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Experimento de campo

O experimento foi realizado na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus de Ipameri, à Lat. 17°36'55,1" S, Long. 48°11'43,2" W, e com uma altitude média de 800m. A temperatura média é de 23,9°C com umidade relativa média do ar variando de 58% a 81% e precipitação pluviométrica anual de 1.750mm.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, previamente corrigido quanto à acidez e teor de cálcio e magnésio, com calcário dolomítico. Na adubação foram utilizados 1000 kg ha⁻¹ do formulado 5-25-15, no plantio, e 200 kg ha⁻¹ de ureia, em cobertura, aos 20 dias após a semeadura.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os tratamentos com e sem aplicação de benziladelina e nas subparcelas sete cultivares arbustivas de feijão-vagem e quatro repetições. Cada subparcela foi constituída por 4 fileiras com 3 metros de comprimento e as plantas dispostas no espaçamento de 0,30 m. Foram semeadas 15 sementes por metro linear de sulco, que, sendo considerada como parcela útil as duas fileiras centrais. As cultivares que foram utilizadas foram de origem norte-americanas (Delinel, Derby, Festina, Improved Gold Wax, Jade, Provider) e japonesas (Amarelo Japonês).

A irrigação foi realizada por meio de tubos gotejadores e os tratos culturais realizados devidamente de acordo com o desenvolvimento da cultura em campo, logo ao início da secagem das vagens a irrigação foi interrompida.

Foi preparada uma solução estoque de benziladenina, pesando-se 4 g de benziladenina que foi dissolvida em 10 mL de solução 1 N de NaOH, em seguida, o volume foi completado para 1000 mL com água destilada. A aplicação de benziladenina ocorreu no início do aparecimento das vagens, utilizando 100 ml do preparado por subparcela.

As cultivares foram avaliadas nos estádios de florescimento, desenvolvimento de vagem, colheita e pós-colheita, obtendo dados quanto ao:

- Diâmetro do caule : refere-se à medida do diâmetro do caule na região do colo com auxílio de um paquímetro digital, expressa em mm;

- Dias para o florescimento: refere-se ao número de dias contados a partir da semeadura até o florescimento, observado quando pelo menos 50% das plantas da parcela apresentavam flores recém-abertas;
- Altura das plantas por ocasião da colheita de vagem comercial: obtida pela quantificação da altura média de dez plantas da parcela, correspondendo à distância do colo até o final da haste principal, expressa em cm.
- Número de vagens verdes por planta: expresso pelo número médio de vagens verdes em plantas individuais;
- Número de vagens secas por planta: expresso pelo número médio de vagens colhidas em plantas individuais;
- Massa de 100 sementes: foram separadas 100 sementes de cada subparcela 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 subparcela, expressa em kg ha^{-1} ;

As cultivares avaliadas encontram-se caracterizadas na Tabela 1.

Tabela 1. Cultivares que serão avaliadas e características de flor e vagem.

Cultivar	Cor da flor	Cor da vagem	Tipo de vagem
Amarelo Japonês	Branca	Verde	Cilíndrica
Delinel	Branca	Verde	Cilíndrica
Derby	Branca	Verde	Cilíndrica
Festina	Branca	Verde	Cilíndrica
Improved Golden Wash	Amarela	Amarela	Cilíndrica
Jade	Branca	Verde	Cilíndrica
Provider	Branca	Verde	Cilíndrica

Os dados foram submetidos à análise de variância, com o auxílio do Programa SISVAR[®], sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade (FERREIRA, 2008).

3.2 Experimento de laboratório

No laboratório de sementes na Univesidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri, GO, foram realizados testes de germinação e vigor das sementes recém-colhidas, utilizando em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 7 x 2, por meio dos seguintes testes:

- **Teste de germinação:** com quatro repetições de 50 sementes por parcela 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 alternada de 20/30°C, foi calculada a porcentagem de plântulas normais aos 5 e 9 dias após a semeadura e as avaliações feitas de acordo com as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009).
- **Primeira contagem de germinação:** foi conduzido simultaneamente com o teste de germinação e computado a porcentagem de plântulas normais no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).
- **Índice de velocidade de germinação (IVG)** - utilizando-se da metodologia de instalação do teste de germinação, foram realizadas contagens diárias no mesmo horário. Com os dados coletados foram determinado o IVG, aplicando a fórmula proposta por Edmond & Drapala (1958):

$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$, sendo:

IVG = índice de velocidade de germinação;

G1, G2, Gn = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

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

Os dados foram submetidos a análise de variância, utilizando o programa estatístico SISVAR[®] (FERREIRA, 2008), sendo as médias comparadas por meio do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS

As médias do número de vagens verdes por planta e a produtividade de sementes, não obtiveram diferenças significativas entre as cultivares, com médias gerais de 360,25 vagens e 763,38 kg ha⁻¹, respectivamente.

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios dos dias de florescimento, do diâmetro do caule e da altura das plantas por ocasião da colheita de vagens comerciais.

As médias dos dias de florescimento dividiram-se em dois grupos distintos, destacando, como mais precoces, as cultivares do Provider e Delinel, enquanto que as demais, mais tardias, não diferiram estatisticamente entre si.

Quanto aos valores médios do diâmetro do caule, Festina e Jade diferiram das demais cultivares por possuírem os maiores comprimentos (6,12 e 6,00 cm).

A maior altura das plantas por ocasião da colheita de vagens comerciais foi obtida pela cultivar Amarelo Japonês com 47,75 cm e as demais com menor altura. No estande final de plantas destacaram-se Improved Gold Wax, Amarelo Japonês e Festina.

Tabela 2. Dias de florescimento (DF), diâmetro médio do caule (DC) em mm, altura das plantas por ocasião da colheita de vagens comerciais (ALT) em cm, das cultivares de feijão-vagem arbustivo em Ipameri, GO, 2015.

Cultivares	DF	DC (mm)	ALT (cm)
Amarelo Japonês	40,37 a	5,25 b	47,75 a
Delinel	38,87 b	5,50 b	36,25 a
Derby	39,62 a	5,12 b	32,87 b
Festina	40,25 a	6,12 a	33,25 b
Improved Gold Wax	39,87 a	5,37 b	34,12 b
Jade	40,00 a	6,00 a	37,62 a
Provider	39,25 b	5,37 b	36,12 b
CV%	2,38	11,32	22,09

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

O número de vagens secas por planta e o peso de cem sementes estão indicados na Tabela 3.

Tabela 3. Número de vagens secas por planta (NVSP), peso de cem sementes (P100SEM) em gramas, das cultivares de feijão-vagem arbustivo em Ipameri, GO, 2015.

Cultivares	NVSP	P100SEM (g)
Amarelo Japonês	367,75 a	49,62 a
Delinel	307,25 a	50,50 a
Derby	246,42 b	43,00 b
Festina	289,25 b	51,75 a
Improved Gold Wax	401,25 a	50,62 a
Jade	198,75 b	49,00 a
Provider	252,50 b	54,12 a
CV%	35,85	12,72

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

Destacam-se no número de vagens secas o Improved Gold Wax e o Amarelo Japonês com vagens e no peso de sementes colhidas por parcela, além dos já citados com 401,25 e 367,75 respectivamente inclui-se o Provider com 252,50 gramas. No peso de cem sementes apenas o Derby obteve um desempenho inferior com 43,00 gramas.

Observou-se que não houve interação entre as cultivares e a benziladenina para os valores médios do diâmetro no caule, dos dias de florescimento, na altura das plantas por ocasião da colheita de vagens comerciais, no número de vagens verdes e secas por planta, no peso de cem sementes e também para a produtividade de sementes.

Houve interação na porcentagem de germinação de plântulas, durante a primeira contagem e quanto ao índice de velocidade de germinação, os quais encontram-se na Tabela 4. Com relação à interação, tanto para a primeira contagem como no teste de germinação, pode-se notar que as sementes da cultivar Delinel sem presença de benziladenina apresentou menor porcentagem de plântulas germinadas, quando comparadas as demais. Verificou-se também que as cultivares Derby e Jade sem a presença da benziladenina apresentaram menores índices de germinação, se comparadas com as cultivares com presença do hormônio.

Tabela 4. Desdobramento da interação das cultivares e da presença (CB) e ausência (SB) do hormônio benziladenina quanto à porcentagem de plântulas na primeira contagem de germinação (PC); na germinação (GEMI) e no índice de velocidade de germinação (IVG) de cultivares de feijão-vagem arbustivo em Ipameri, GO, 2015.

Variáveis	Cultivares	Benziladenina			
		CB		SB	
PC (%)	Amarelo Japonês	100,00	A a	99,33	A a
	Delinel	97,33	A a	90,66	B b
	Derby	100,00	A a	100,00	A a
	Festina	99,33	A a	99,33	A a
	Improved Gold Wax	100,00	A a	100,00	A a
	Jade	100,00	A a	100,00	A a
	Provider	98,67	A a	98,67	A a
GERMI (%)	Amarelo Japonês	100,00	A a	99,33	A a
	Delinel	98,66	A a	91,33	B b
	Derby	100,00	A a	100,00	A a
	Festina	99,33	A a	100,00	A a
	Improved Gold Wax	100,00	A a	100,00	A a
	Jade	100,00	A a	100,00	A a
	Provider	98,67	A a	98,67	A a
IVG	Amarelo Japonês	14,03	A a	13,97	A a
	Delinel	12,85	B a	12,16	B a
	Derby	13,60	A a	12,39	B b
	Festina	13,48	A a	14,11	A a
	Improved Gold Wax	14,48	A a	14,68	A a
	Jade	14,28	A a	12,48	B b
	Provider	12,35	B a	12,18	B a

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, dentro de cada experimento, na comparação entre presença e ausência de hormônios não diferem significativamente pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

5 DISCUSSÃO

O número de dias para floração é uma característica importante, pois indica precocidade no ciclo dessa planta. Os resultados obtidos neste trabalho podem ser considerados parecidos, quando comparados com os encontrados por Araújo (2011) que variaram de 32 a 42 dias. Outra importância dessa característica é estimar quando haverá o ápice da colheita de feijão de vagem.

A característica diâmetro do caule é importante para o cultivo de feijão-vagem, uma vez que pode ocorrer acamamento devido ao diâmetro do caule não suportar o peso da planta na sua fase final (enchimento dos grãos). Isso foi observado em muitas plantas cujo diâmetro do caule foi menor em relação aos outros (SOUZA, 2012).

As plantas de feijão-vagem não possuem alturas muito superiores a 50 cm e isso foi observado nos tratamentos avaliados. Os valores médios para essas características não passaram de 47,75 cm. Essa característica é de suma importância, uma vez que se for utilizada a colheita mecanizada se leva em conta a uniformidade dessas plantas. Apesar da diferença estatística, observou-se no campo essa uniformidade e não foi possível correlacionar altura de plantas com plantas acamadas. No estudo de Francelino (2011) a característica altura média das plantas apresentou efeito significativo das linhagens de feijão-vagem utilizadas a 5% de probabilidade pelo teste F. A característica permitiu a formação de quatro classes distintas.

As médias dos resultados de produtividade das cultivares apresentaram valores abaixo da 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, Peixoto et al. (1993), obteve produtividade de semente de 1500 a 2800 kg ha⁻¹ em feijão-vagem arbustivo.

Com relação ao teste de vigor de primeira contagem de germinação, foi observado altos percentuais de vigor de plântulas, em todas as cultivares. A porcentagem de germinação encontrada também foi alta, superando o padrão para sementes de feijão-vagem, estabelecido pela legislação, que é de 80% (BRASIL, 2009). Significando que as sementes produzidas em campo atendem ao padrão mínimo exigido para a comercialização, independente da presença ou ausência de benziladenina.

Quanto a benziladenina exógena em soja, parece estar relacionada com a diminuição do abortamento de flores e vagens, alguns estudos mostraram uma forte tendência tecnológica

para o uso de citocininas sintéticas, especialmente benziladenina, aplicadas via foliar, como forma de manejo para aumentar a produtividade da soja, porém nesse trabalho o hormônio não apresentou a mesma atuação no pegamento do feijão-vagem. Os resultados apontam que a aplicação de benziladenina no início da formação das vagens em plantas de feijão-vagem, não resultou em aumento do número de vagens fixadas (NONOKAWA et al., 2012; PASSOS et al., 2011; NAGEL et al., 2001; CARLSON et al., 1987; CROSBY et al., 1981).

6 CONCLUSÕES

A benziladenina não interferiu no pegamento das vagens, apenas mostrou significância no peso total das sementes.

Quanto à qualidade e vigor das sementes, apenas a cultivar Delinel na ausência de benziladenina, mostrou-se diferentes dos demais com menor porcentagem de germinação, porém não foi abaixo do padrão médio exigido para comercialização.

É necessário que se faça um estudo com diferentes dosagens do regulador de crescimento e épocas de aplicação para saber prováveis efeitos da benziladenina no feijão-vagem.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, T. C. S. de. **Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson Seedless e Italia sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta enxertos.** Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

ARAUJO, L. C. **Avaliação de Linhagem Melhoradas de Feijão de Vagem em Bom Jesus do Itabapoana-RJ.** Tese de Mestrado – Produção Vegetal. Campos dos Goytacazes – RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense. Fevereiro, p.46, 2011.

BORGES, L. P.; TORRES JUNIOR, H. D. ; NEVES, T. G. ; CRUVINEL, C. K. L. ; SANTOS, P. G. F. ; MATOS, F. S. . Does Benzyladenine Application Increase Soybean Productivity. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, p.2799-2804, 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, p.398, 2009.

CARLSON, D. R.; DYER, D. J.; COTTERMAN, C. D.; DURLEY, R. C. The Physiological Basis for Cytokinin Induced Increases in Pod Set in IX93-100 Soybeans. **Plant Production Science**, v.84, n.2, p.233-239, 1987.

CASTELLANE, P. D., VIEIRA, R. D., CARVALHO, N. M. Feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.): Cultivo e produção de sementes. **Jaboticabal.** FUNEP/FCAV-UNESP, p.60, 1988.

CASTELLANE, P. D.; VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. *Feijão-de-vagem (Phaseolus vulgaris* L.: cultivo e produção de sementes. **Jaboticabal:** FCAV-UNESP, p.60 1998.

CARVALHO, M. L. L.; OLIVEIRA, L. M. Raios X na avaliação da qualidade de sementes, **Informativo Abrates**, Brasília, DF, v.16, n. 1/2, p.93-99, 2006.

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical. **Report.** Cáli, Colômbia. p.132, 1993.

CROSBY, K. E.; AUNG, L. H.; BUSS, G. R. Influence of 6-Benzylaminopurine on Fruit-Set and Seed Development in Two Soybean, *Glycine max* (L.) Merr. Genotypes. **Plant Production Science**, v.68, n.5, p.985-988, 1981.

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 Horticultural Science**, Alexandria, n. 71, p.428-434, 1958.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

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. A., Manhães, C. M. C., Cardoso, P. M. R., 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.

KAPLAN, L. What is the origin of the common bean. **Economic Botany**. v. 35. n.2. p.40-257, 1981.

KARRFALT, R. P. Seed testing. In: BONNER, F. T.; KARRFALT, R. P. (Ed.). The woody plant seed manual. Agriculture Handbook 727. Washington, DC, U.S.: Department of Agriculture, **Forest Service**, p.97-115, 2008.

KUMAR, N.; ANAND, K. G. V.; REDDY, M. P. Plant regeneration of non-toxic *Jatropha curcas* impacts of plant growth regulators, source and type of explants. **Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology**, v.20, p.125-133, 2011.

LAMAS, F. M. Reguladores de Crescimento. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados, p.296, 2001.

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos, **RiMa**. São Paulo. p.529, 2000.

MORETTI, Celso Luiz. Documento 125 - Embrapa Hortaliças. Brasília, DF, 2009.

NAGEL, L.; BREWSTER, R.; RIEDELL, W. E.; REESE, R. N. Cytokinin Regulation of Flower and Pod Set in Soybeans (*Glycine max* (L.) Merr.). **Annals of Botany Company**, v.88, n.1, p.27-31, 2001.

NONOKAWA, K.; NAKAJIMA, T.; NAKAMURA, T.; KOKUBUN, M. Effect of Synthetic Cytokinin Application on Pod Setting of Individual Florets within Raceme in Soybean. **Plant Production Science**, v.15, n.2, p.79-81, 2012.

PASSOS, A. M. A.; REZENDE, P. M.; ALVARENGA, A. A.; BALIZA, D. P.; CARVALHO, E. R.; ALCANTRA, H. P. Yield Per Plant And Other Characteristics of Soybean Plants Treated With Kinetin And Potassium Nitrate. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.5, p.965-972, 2011.

PEIXOTO, N.; THUNG M. D. T.; SILVA L. O.; FARIAS J. G.; OLIVEIRA E. B.; BARBEDO A. S. C.; SANTOS G. Produção de sementes de linhagens e cultivares arbustivas de feijão-de-vagem em Anápolis-GO. **Horticultura Brasileira** 11: p.151–152, 1993.

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

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

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

PINTO C. M. F.; VIEIRA C.; CALDAS M. T. Idade de colheita do feijão-vagem anão cultivar Novirex. **Horticultura Brasileira** 19: p.163-167, 2001.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Plant physiology**. 4th ed. Belmont: Wadsworth, p.682, 1992.

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

SOUZA, C. M. P. de. **Análise dialélica para caracteres quantitativos e qualitativos entre genótipos de feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.) de porte determinado**. Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Produção Vegetal - Campos dos Goytacazes – RJ, 2012.

VIEIRA, C.; PAULA, J. T. J.; BORÉM, A. Feijão: aspectos gerais da cultura no Estado de Minas. Viçosa: **Imprensa Universitária**, p.569, 1998.

VIEIRA E. L. & CASTRO P. R. C. Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Piracicaba, USP. Dept°. **Ciências Biológicas**. p.3, 2002.

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

VILHORDO, B. W.; MIKUSINSKI, O. M. F.; BURIN, M. E.; GANDOLF, V. H. Morfologia. IN: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; Zimmermann, M. J. O. (eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba. **Associação Brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato**, p.669 -700, 1996.

YASHIMA, Y.; KAIHATSU, A.; NAKAJIMA, T.; KOKUBUN, M. Effects of source/sink ratio and cytokinin application on pod set in soybean. **Plant Production Science**, v. 8, p.139-144, 2005.