

EFEITO DE AUXINA EM *Phaseolus vulgaris*. Renê Souza Furlan, Regina Maria Monteiro de Castilho, Fabiano de M. Benke. – Agronomia – Agronomia – Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia – Faculdade de Engenharia – Campus Ilha Solteira.

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) compõe um conjunto de mais de 20 espécies de leguminosas amplamente cultivadas e utilizadas na alimentação humana. O cultivo de leguminosas comestíveis é muito antigo, com relatos da domesticação do feijoeiro há cerca de 7000 anos, na região onde hoje é o México.

A cultura do feijão vem, já a alguns anos, recebendo maior atenção por parte da pesquisa, o que tem resultado novas tecnologias, que despertou a atenção de médios e grandes produtores, sendo estes, em geral, utilizadores de melhor tecnologia e incorporadores de novas técnicas, vindo no feijão uma boa fonte de renda (VIEIRA, 1988).

O desenvolvimento do feijoeiro é dividido em duas fases distintas: vegetativa e reprodutiva. A escala fenológica é dividida em 10 estádios - Fase vegetativa: V₀ - germinação e emergência; V₁ - cotilédones acima do nível do solo; V₂ - folhas primárias expandidas; V₃ - primeira folha trifoliada e V₄ - terceira folha trifoliada. O rápido desenvolvimento vegetativo do feijoeiro inicia-se no estádio V₃, assumindo ritmo máximo somente no estádio V₄; - Fase reprodutiva: R₅ - botões florais; R₆ - primeira flor; R₇ - primeiras vagens; R₈ - vagens cheias e R₉ - mudança na cor da vagem (maturidade fisiológica) (DOURADO NETO e FANCELLI, 2000).

O sistema radicular do feijoeiro é do tipo pivotante, com distinção da raiz primária das demais. A maior porcentagem do sistema radicular do feijoeiro, cerca de 74% a 87% do total, está localizada bem próxima à superfície do solo, até 10 cm de profundidade (PORTES, 1988). Estratégias relacionadas ao estímulo do crescimento inicial do sistema radicular assumem um relevante caráter nesse contexto, podendo-se destacar, entre as possíveis estratégias, o uso de fitohormônios (DOURADO NETO e FANCELLI, 2000).

Frente ao exposto, o objetivo do respectivo trabalho avaliou a influência da auxina sintética AIB (ácido indol butírico) no desenvolvimento vegetativo do feijoeiro.

O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Faculdade de Engenharia - FE/UNESP - Câmpus de Ilha Solteira no período de . Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (PIMENTEL GOMES, 2000), composto por cinco tratamentos, que corresponderam a cinco doses da auxina sintética ácido indol butírico (AIB), sendo estas: 0 ppm (Testemunha: Tt); 0,10 ppm; 0,15 ppm; 0,20 ppm e 0,25 ppm, com quatro repetições, num total de vinte parcelas.

Utilizou-se o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) para condução do ensaio, sendo a cultivar Pérola (Tipo II: crescimento indeterminado e ereto).

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, onde se tinha o controle de algumas variáveis climáticas como temperatura, luminosidade, umidade relativa e precipitação.

Para a implantação do experimento utilizaram-se jardineiras com capacidade de 10,2 dm³. Cada parcela foi composta por uma jardineira, contendo esta um total de quatro plantas de feijão. Para o enchimento das jardineiras utilizou-se substrato comercial para cultivo. Ao substrato foi adicionado uma quantidade de aproximadamente 7 g de Uréia, 11 g de Superfosfato simples e 3 g de KCl, atendendo a recomendação de 300 -200 - 100 ppm de N - P - K.

No momento da implantação do experimento realizou-se o enchimento das jardineiras com substrato comercial para cultivo, anteriormente misturado aos fertilizantes químicos.

Para a obtenção das soluções de auxina nas concentrações descritas, utilizou-se solução padrão estoque de AIB na concentração de 100 ppm. A partir da solução padrão realizaram-se as diluições necessárias para obtenção das concentrações requeridas (0,10; 0,15; 0,20; 0,25 ppm). Em cada tratamento empregado utilizou-se um volume de 1000 ml de solução de AIB, disponibilizados em três aplicações, realizadas nas fases fenológicas de V₀, V₂ e V₃.

A semeadura foi realizada no mesmo dia do enchimento dos vasos. Após a semeadura realizou-se em cada tratamento a aplicação de 1/3 da solução de auxina, proporcionando a embebição das sementes no ácido indol butírico.

As irrigações foram realizadas todos os dias, sempre no final da tarde, repondo a água perdida durante o dia.

No momento da expansão das folhas primárias (Estádio V₂) realizou-se a segunda aplicação dos tratamentos, sendo disponibilizado mais 1/3 de cada concentração de AIB. Com o surgimento da primeira folha trifoliada (Estádio V₃) procedeu-se a terceira e última aplicação dos tratamentos com auxina, sendo disponibilizado o terço final do volume utilizado em cada concentração estudada.

As variáveis analisadas foram: diâmetro de caule, altura de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular. O diâmetro de caule e a altura de plantas foram medidos em oito datas distintas, correspondentes a 02, 05, 08, 12, 15, 19, 22 e 26 dias após emergência das plântulas, sendo estas realizadas até a fase fenológica R₅ (aparecimento dos primeiros botões florais); a matéria seca da parte aérea e a matéria seca do sistema radicular foram medidas apenas aos 26 dias após a emergência.

As avaliações de diâmetro de caule e de altura de plantas começaram a ser realizadas após dois dias de emergência. As avaliações de matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular foram realizadas aos 26 dias após emergência, com o início do aparecimento dos primeiros botões florais (final de V₄ e início de R₅). Para a determinação destas variáveis realizou-se primeiramente a coleta da parte aérea e em seguida a coleta do sistema radicular em cada parcela, que foram pesados e submetidos à secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 65°C, até obtenção de peso constante. Posteriormente realizou-se nova pesagem para determinação do valor da matéria seca de cada tratamento.

As médias obtidas das variáveis estudadas foram submetidas à análise de variância e posteriormente ajustadas através de regressão polinomial ao nível mínimo de 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 2000) através da utilização do programa de análises estatísticas SANEST.

Os valores de probabilidade do teste F, na análise de variância, para diâmetro de caule, altura de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes podem ser observados na Tabela 01.

Verifica-se que houve influência significativa dos tratamentos testados, a um nível de probabilidade igual ou inferior a 5%, apenas para as variáveis diâmetro de caule e altura de plantas. Para as variáveis matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular, submetidas apenas às doses de AIB, verifica-se influência significância para uma probabilidade de 14% e 6% respectivamente.

Tabela 01 – Valores de p>F obtidos através de análise de variância para as variáveis diâmetro de caule, altura de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes.

Causas de variação	Diâmetro de caule	Altura de planta	MS parte aérea	MS raiz
Dose de AIB	0,026*	0,024*	0,141	0,061
Dias após Emergência	0,00001**	0,00001**	-	-
Dose x d.a.e	0,999	0,944	-	-
CV (%)	6,4	21,3	10,50	21,8

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

p>F - Probabilidade do teste F.

d.a.e. - Dias após emergência.

Na Tabela 02 encontram-se os valores médios observados para as quatro variáveis analisadas no ensaio, sob a influência de doses de AIB.

A observação da respectiva Tabela permite inferir que apesar da significância observada no teste F para as características de diâmetro de caule e altura de plantas, o aumento na concentração de auxina não promoveu incrementos crescentes nas médias das duas variáveis, e não se observou tendência de acréscimos nos valores de diâmetro de caule e altura de plantas, apresentando estas características médias de 3,93 mm e 20,5 cm respectivamente.

Em relação ao teor de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular pode-se observar, pela análise da Tabela 02, que apesar do teste F na análise de variância, não ter constatado significância estatística ao nível de 5% de probabilidade, o ajuste de regressão polinomial, também através do teste F, constatou significância estatística para o ajuste linear das médias obtidas nas duas variáveis mencionadas, com valor de probabilidade de 3,3% e 0,5% respectivamente.

Para matéria seca da parte aérea observou-se um aumento de 0,8 gramas (20,2%) no teor de biomassa acumulada, diferença verificada entre as dose 0 ppm e 0,25 ppm de auxina, que apresentaram valores de 3,95 g planta⁻¹ e 4,75 g planta⁻¹, respectivamente. Esta tendência de aumento pode ser verificada pela observação da Figura 01.

Tabela 02 – Valores médios de diâmetro de caule, altura de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes de feijoeiro, obtidos através da aplicação de doses de AIB, em condições de casa de vegetação, aos 26 d.a.e., em Ilha Solteira-SP.

Causa de variação	Diâmetro de caule (mm)	Altura de plantas (cm)	MS parte aérea (g planta ⁻¹)	MS raiz (g planta ⁻¹)
Dose de AIB				
0,00	3,99	19,58	3,95	0,575
0,10	3,94	21,77	4,11	0,775
0,15	3,95	19,38	4,49	0,897
0,20	3,80	19,58	4,18	0,895
0,25	3,99	22,04	4,75	0,952
Média	3,93	20,5	4,29	0,818
Ajuste de regressão	Não significativo	Não significativo	Linear	Linear
p>F	-	-	0,033*	0,005**
Equação de regressão	-	-	$Y=2,711x + 3,92$	$Y=1,512x + 0,607$
R ²	-	-	0,66	0,93

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

p>F - Probabilidade do teste F.

R² - Coeficiente de determinação.

A característica matéria seca do sistema radicular apresentou um aumento de 0,377 gramas (65,6%) no teor de biomassa acumulada, diferença verificada entre as dose 0 ppm e 0,25 ppm de auxina, que apresentaram valores de 0,575 g planta⁻¹ e 0,952 g planta⁻¹ respectivamente. Esta tendência de aumento pode ser verificada pela observação da Figura 02.

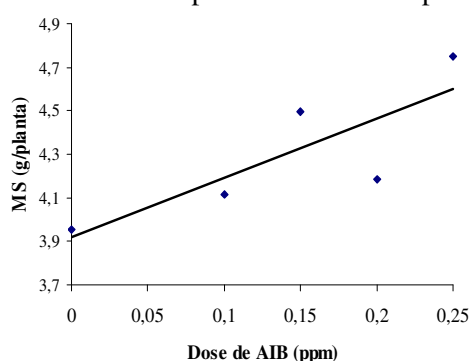


Figura 01 – Elevação do teor de matéria seca da parte aérea do feijoeiro em função da aplicação de doses de AIB, em condições de casa de vegetação, aos 26 d.a.e.

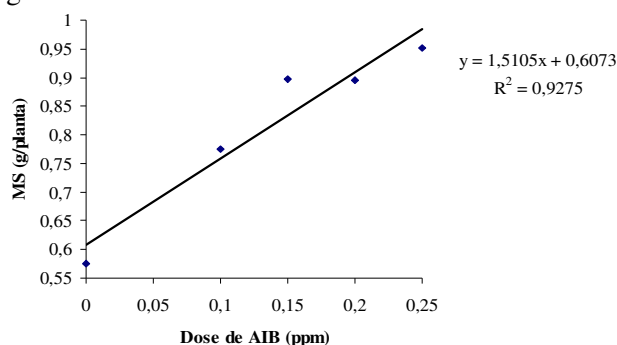


Figura 02 – Incremento em matéria seca do sistema radicular do feijoeiro em função da aplicação de doses de AIB, cultivado em casa de vegetação e ciclo vegetativo de 26 dias

A Tabela 03 apresenta os valores médios das variáveis diâmetro de caule e altura de plantas para o feijoeiro comum influenciadas pela evolução do ciclo vegetativo, avaliado em dias após emergência.

As duas variáveis apresentaram tendência de acréscimo em suas médias com o avançar do ciclo vegetativo.

Após 26 dias de emergência o diâmetro de caule aumentou de 2,88 mm para 5,13 mm, com acréscimo de 2,25 mm. Através da observação da Figura 03 é possível verificar a tendência de aumento no diâmetro de caule para todos os tratamentos testados, os quais, não apresentam diferenças significativas em suas médias.

Já a altura de plantas apresentou um aumento de 4,27 cm para 66,05 cm, com um total acumulado de 61,78 cm. Através da Figura 04 é possível observar a tendência de aumento na altura de plantas para todos os tratamentos testados, os quais não apresentam diferenças significativas em suas médias.

Tabela 03 – Médias observadas de diâmetro de caule e altura de plantas em função da evolução do ciclo vegetativo do feijoeiro comum, cultivado até os 26 d.a.e., em condições de casa de vegetação, em Ilha Solteira-SP.

Causa de variação	Diâmetro de caule	Altura de planta
Dias após Emergência		
02	2,88	4,27
05	3,01	5,58
08	3,41	6,98
12	3,50	8,87
15	3,99	11,43
19	4,67	23,81
22	4,88	36,81
26	5,13	66,05
Ajuste de regressão	Linear	Quadrático
p>F	0,00001**	0,00001**
Equação de regressão	$Y = 0,1018x + 2,549$	$Y = 0,1701x^2 + 2,475x + 12,02$
R ²	0,97	0,98

** - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

d.a.e. - Dias após emergência.

p>F - Probabilidade do teste F.

R² - Coeficiente de determinação.

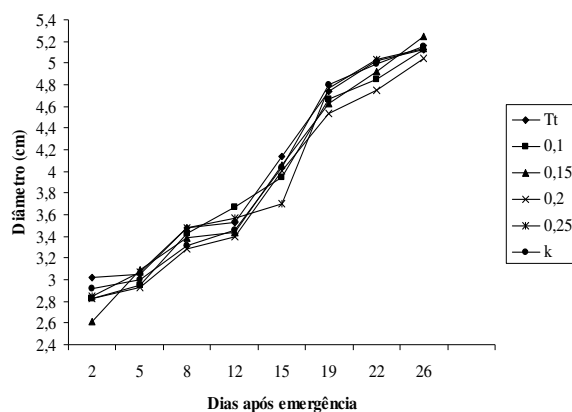


Figura 03 – Tendência observada para o diâmetro de caule do feijoeiro, com elevação dos valores em função da evolução do ciclo vegetativo.

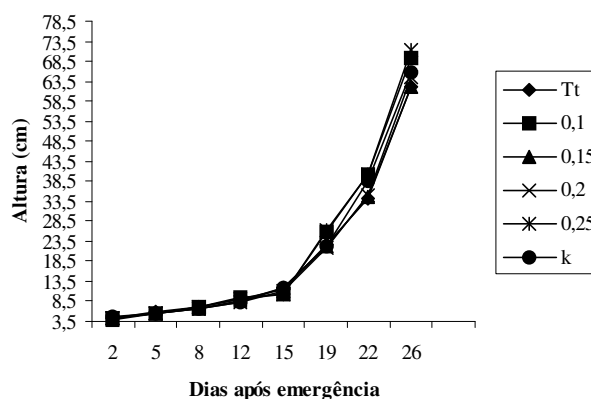


Figura 04 - Incremento em altura para o feijoeiro comum, cultivado em casa de vegetação, em função da evolução do ciclo vegetativo.

Portanto a utilização de ácido indol butírico (AIB) promove aumento do teor de matéria seca acumulada na parte aérea e no sistema radicular do feijoeiro comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. **Produção de feijão**. Guariba: Agropecuária, 2000. 385 p.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14 ed. (Revista e ampliada). Piracicaba: Nobel. 2000. 460p.

PORTES, T. de A. Ecofisiologia. In: ZIMMERMANN, O. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.) **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1988. p 125 - 156.

VIEIRA, C. Perspectiva da cultura do feijão e de outras leguminosas de grão no país e no mundo. In: ZIMMERMANN, O. J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed.) **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1988. p 03 - 20.