

# EFEITO DE AUXINAS EM FEIJÃO

Renê Souza Furlan<sup>1</sup>; Regina M. M. de Castilho<sup>2</sup>; Fabiano de Moraes Benke<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Agronomia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia.

E-mail: rene.furlan@gmail.com

<sup>2</sup>Professor Assistente Doutor da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Caixa Postal 13, Ilha Solteira, SP.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo.

**RESUMO.** O presente trabalho, conduzido no ano de 2005, teve como objetivo avaliar a influência da auxina sintética AIB (ácido indolbutírico) no desenvolvimento vegetativo do feijoeiro. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, composto por seis tratamentos de AIB, sendo: 0 ppm (Testemunha: Tt); 0,10 ppm; 0,15 ppm; 0,20 ppm e 0,25 ppm e auxina comercial K. As variáveis analisadas foram: diâmetro de caule, altura de plantas, matéria seca da parte aérea e matéria seca do sistema radicular. Verificou-se que o ácido indolbutírico (AIB) promove aumento do teor de matéria seca na parte aérea e no sistema radicular do feijoeiro comum.

**Palavra-chave:** Phaseolus vulgaris, ácido indolbutírico, auxinas

## EFFECTS OF AUXINS IN COMMON BEANS

**SUMMARY:** The present work, lead in the year of 2005, had as objective to evaluate the influence of synthetic auxin AIB (indolbutíric acid) in the vegetative development of the bean plant. The experiment was lead in conditions of vegetation house, composed of five treatments of AIB, being: 0 ppm (Witness: Tt); 0,10 ppm; 0,15 ppm; 0,20 ppm e 0,25 ppm. The analyzed variables were: diameter of stem, height of plants, dry substance of the aerial part and dry substance of the radicular system. It was verified that indolbutíric acid (AIB) promotes increasing of dry matter in the aerial part and in the radicular system of the bean plant.

**Key words:** Phaseolus vulgaris, indolbutíric acid, auxin

## INTRODUÇÃO

O feijoeiro é cultivado em maior ou menor extensão em todos os estados do país, sendo uma atividade ligada à agricultura de pequeno porte, sendo tradicionalmente cultivada por pequenos produtores, utilizando-se de baixa tecnologia, resultando em baixos rendimentos. Assim, o uso de tecnologia, despertou a atenção de médios e grandes produtores, sendo estes, em geral, utilizadores

de melhor tecnologia e incorporadores de novas técnicas, vendo no feijão uma boa fonte de renda (Vieira, 1988).

O sistema radicular do feijoeiro é do tipo pivotante, com distinção da raiz primária das demais. A maior porcentagem de seu sistema radicular, cerca de 74% a 87% do total, está localizada bem próxima à superfície do solo, até 10 cm de profundidade. A quase totalidade das raízes (97,4%) encontra-se nos primeiros 20 cm do solo, com profundidade máxima de

até 90 cm (Portes, 1988). O desenvolvimento efetivo do sistema radicular em densidade e profundidade do feijoeiro pode ser considerado como o principal elemento determinante de maior tolerância a condições de baixa disponibilidade hídrica. 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 & Fancelli, 2000).

Muitas auxinas sintéticas diferentes tem sido produzidas, como o ácido indol-butírico (AIB), que ao serem aplicadas as plantas, podem causar efeitos promotores de crescimento, de forma semelhante a do AIA (Benincasa & Leite, 2002).

Como benefícios ocasionados pela utilização dos fitorreguladores pode-se citar o incremento do crescimento e o desenvolvimento vegetal, estimulando a divisão celular, a diferenciação e o alongamento das células. Também aumenta absorção e a utilização dos nutrientes e é especialmente eficiente quando aplicado com fertilizantes foliares, sendo também compatível com defensivos (Castro et al., 1998).

Frente ao exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência da auxina sintética AIB (ácido indolbutírico) no desenvolvimento vegetativo do feijoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Faculdade de Engenharia - UNESP - Câmpus de Ilha Solteira (20°22' Latitude Sul e 51°22' Longitude Oeste e altitude média 335m). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, apresentando temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232mm e umidade relativa média anual de 64,8% (Hernandez et al., 1995).

Utilizou-se o delineamento inteiramente

casualizado (Pimentel Gomes, 2000), composto por seis tratamentos, que corresponderam a quatro doses da auxina sintética ácido indolbutírico (AIB), sendo estas: 0,10 ppm; 0,15 ppm; 0,20 ppm e 0,25 ppm, e um tratamento com auxina comercial K e uma testemunha, sendo quatro repetições, num total de vinte e quatro parcelas.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com temperatura entre 25 °C e 27 °C e UR 60%, sendo utilizada a cultivar de feijoeiro Pérola.

Jardineiras de plástico preto com capacidade de 10,2 dm<sup>3</sup>, preenchidas com substrato comercial, ao qual foi adicionado 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. Cada parcela foi composta por uma jardineira, contendo esta um total de quatro plantas de feijão.

Para evitar perdas tanto de auxina quanto de nutrientes, pela lixiviação em função da irrigação do experimento, determinou-se a quantidade de água armazenada na capacidade de campo do substrato para o volume das jardineiras. O valor da capacidade de campo encontrado foi de 950 g ou 950 mL e o valor a ser irrigado foi de 570 mL, a depender da evapotranspiração da cultura.

As doses crescente de AIB foram determinadas em função da concentração de auxinas possivelmente presentes na auxina comercial K, posto que esta possui 11 ppm de AIB.

Em cada tratamento empregado utilizou-se um volume de 1000 mL de solução de AIB, nas doses: 0,10; 0,15; 0,20 e 0,25 ppm.

Foram realizadas três aplicações, nas fases fenológicas: V0 - germinação e emergência; V1 - cotilédones acima do nível do solo e V2 - folhas primárias expandidas (Dourado Neto & Fancelli, 2000).

Após a semeadura realizou-se em cada tratamento a aplicação de 1/3 da solução de auxina, proporcionando a embebição das sementes. As irrigações foram realizadas todos os dias, sempre no final da tarde, repondo a água perdida durante o dia.

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 (2, 5, 8, 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.

O diâmetro do caule foi tomado um centímetro abaixo da inserção das folhas primárias, em dois pontos distintos, utilizando-se um paquímetro digital; a altura de plantas foi medida do colón até a gema apical com uma trena graduada.

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), submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar a temperatura de 65°C

e posteriormente pesadas.

As médias obtidas das variáveis foram submetidas à análise de variância e posteriormente ajustadas através de regressão polinomial ao nível mínimo de 5% de probabilidade (Pimentel Gomes, 2000) através do programa SANEST.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

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 matérias secas da parte aérea e do sistema radicular, submetidas apenas às doses de AIB, verifica-se influência significância para uma probabilidade de 14% e 6% respectivamente.

**Tabela 1** - 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; CV - Coeficiente de variação; d.a.e. - Dias após emergência; MS - Matéria seca.

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios observados para as quatro variáveis analisadas no experimento, sob a influência de doses crescentes 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 crescente na concentração de auxina não promoveu incrementos crescentes nas médias das duas variáveis, não se observou tendência de acréscimos nos valores de diâmetro de caule e altura de plantas, apresentando médias de 3,93 mm e 20,5 cm respectivamente.

**Tabela 2** - 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 <sup>-1</sup> )	MS raiz (g planta <sup>-1</sup> )
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
K	3,85	20,27	4,47	0,840
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 <sup>2</sup>	-	-	0,66	0,93
AIB K diluição (ppm)	-	-	0,203	0,154
AIB K (ppm)	-	-	13,53	10,26

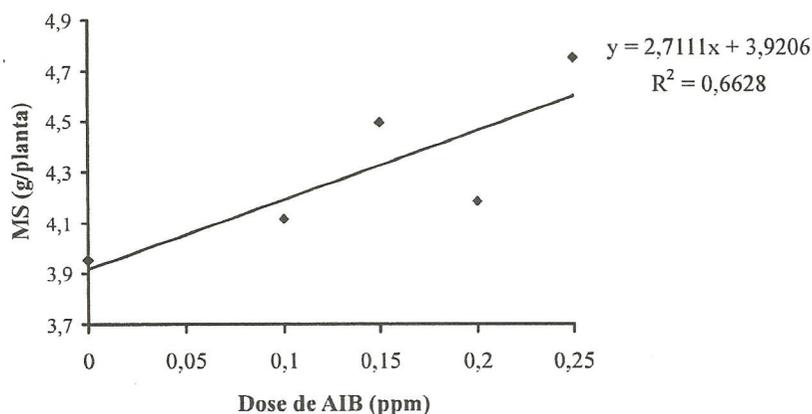
\* significativo ao nível de 5% de probabilidade; \*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; d.a.e. - Dias após emergência; MS - Matéria seca; AIB - Ácido Indol Butírico; p>F - Probabilidade do teste F; R<sup>2</sup> - Coeficiente de determinação, K - auxina comercial; AIB K - Teor de auxina presente no produto K, ajustado pela equação de regressão

Em relação ao teor de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular pode-se observar, pela análise da Tabela 2, 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%

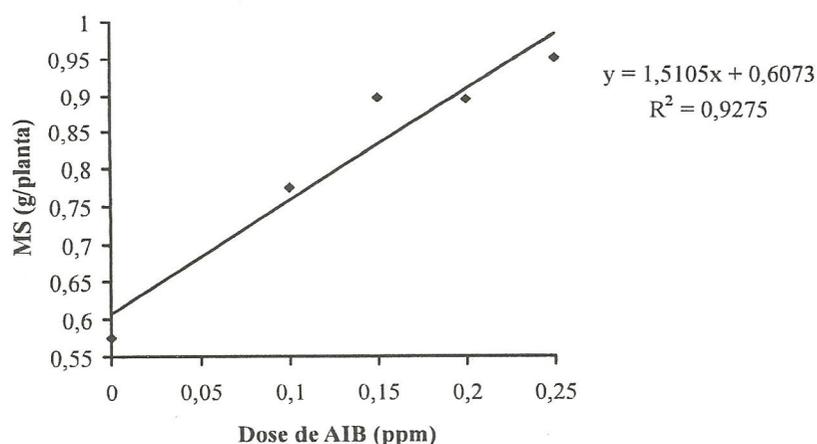
respectivamente.

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<sup>-1</sup> e 4,75 g planta<sup>-1</sup> respectivamente. Esta tendência de aumento pode ser verificada pela observação da Figura 1.

**Figura 1** - 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 2** - 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 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<sup>-1</sup> e 0,952 g planta<sup>-1</sup> respectivamente. Esta tendência de aumento pode ser verificada pela observação da Figura 2.

Através da equação de regressão da

variável matéria seca do sistema radicular verificou-se um teor de 0,154 ppm (mg dm<sup>-3</sup>) de auxina (AIB) na diluição do produto comercial K e 10,26 ppm (mg dm<sup>-3</sup>) no produto puro.

A Tabela 3 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.

**Tabela 3** - 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 <sup>2</sup>	0,97	0,98

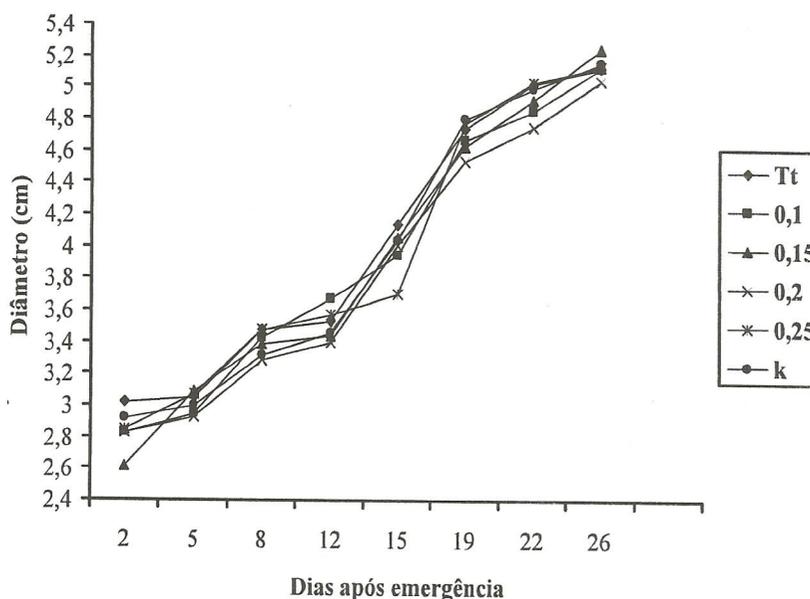
\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade; d.a.e. - Dias após emergência; p>F - Probabilidade do teste F; R<sup>2</sup> - Coeficiente de determinação.

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

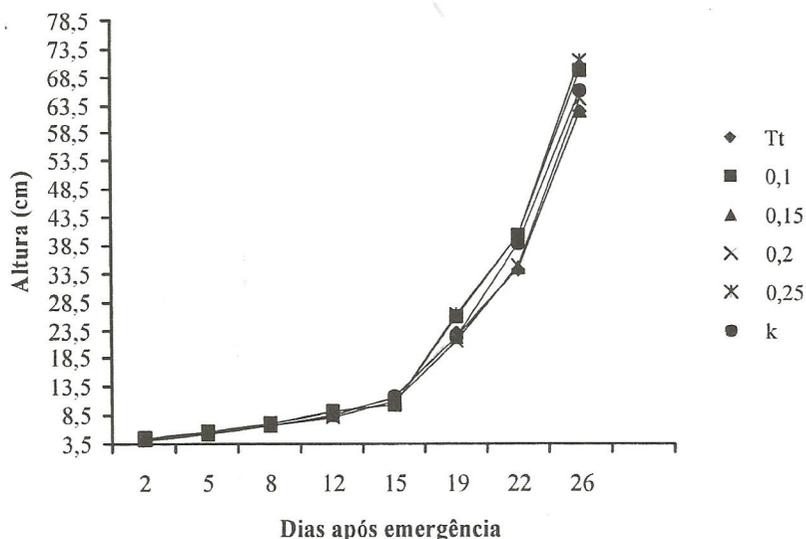
Após 26 dias de emergência o diâmetro de caule aumentou de 2,88 mm para 5,13 mm, com acréscimo de 2,25 mm. Através da

observação da Figura 3 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.

**Figura 3** - Tendência observada para o diâmetro de caule do feijoeiro, com elevação dos valores em função da evolução do ciclo vegetativo.



**Figura 4** - Incremento em altura para o feijoeiro comum, cultivado em casa de vegetação, em função da evolução do ciclo vegetativo.



Através da Figura 4 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. Esse parâmetro apresentou um aumento de 4,27 cm para 66,05 cm, com um total acumulado de 61,78 cm.

Segundo Taiz e Zeiger (2004) a adição de auxina estimula a taxa de crescimento de segmentos de caule ou de coleótilo, assim como Kerbauy (2004) afirma que há influência desta na formação do gancho apical para que a germinação ocorra, assim como na formação de raízes laterais.

Em abacaxi, adubação com auxina comercial K promoveu melhor desenvolvimento das plantas (Silva et al., 1998).

Trabalhando com alface cv. Vera, Freire et al. (2009) concluíram que a auxina sintética K não diferenciou estatisticamente da testemunha quando aos parâmetros: diâmetro da cabeça e massa fresca e seca da parte aérea e raízes.

Em experimento realizado com feijoeiro, Lana et al. (2009) constataram que a aplicação da auxina comercial K elevou a produção de grãos em relação à testemunha, mas não influenciou o peso de mil grãos e os teores foliares de macro e micronutrientes.

Portanto, na dependência da espécie

utilizada e do estágio de desenvolvimento da planta (Benincasa e Leite, 2002), a aplicação de auxina sintética pode promover incremento, como no presente trabalho.

## CONCLUSÃO

A utilização de ácido indolbutírico (AIB) promove aumento do teor de matéria seca acumulada na parte aérea e no sistema radicular do feijoeiro comum.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENINCASA, M. M. P.; LEITE, I. C. *Fisiologia Vegetal*. Jaboticabal: Funep, 2002. 168 p.
- CASTRO, P.R.C., PACHECO, A.C., MEDINA, C.L. Efeitos de Stimulate e de micro-citros no desenvolvimento vegetativo e na produtividade da laranja 'pêra' (*Citrus sinensis* L. osbeck). *Sciencia Agrícola*, vol. 55, n. 2, p. 338-341. Piracicaba, SP, 1998.
- DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. *Produção de feijão*. Guariba: Agropecuária, 2000. 385 p.
- FREIRE, G. F. D. et al. *Eficiência agrônômica de produtos organominerais na produção de alface*. Disponível em

[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45\\_0529.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45_0529.pdf). Acesso em 20 abr. 2009.

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F. & BUZETTI, S. Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira. Ilha Solteira, FEIS/UNESP, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).

KERBAUY, G. B. Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 2004. 452p.

LANA, A. M. Q. et al. Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. Biosci. J., Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 13-20, Jan./Feb. 2009.

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.

SILVA, A. B. da et al. Aclimatação de brotações de abacaxi (ananas comosus L.) produzidas in vitro: ação de agromix®, húmus e kelpak. R. Un. Alfenas, Alfenas, 4:107-110, 1998.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

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.