

Diferentes lâminas de irrigação no desenvolvimento inicial da cultura do feijão

Robson Cassol^{1*}; Helton Aparecido Rosa¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*r.cassol95@gmail.com

Resumo: O feijão é um alimento de alto valor nutritivo, sendo um produto com grande comercialização. Existem diversos fatores que podem diminuir sua produtividade, uma delas é a aplicação de diferentes índices hídricos, pois uma baixa ou alta disponibilidade de água pode ocasionar um estresse hídrico, alterando o desenvolvimento da planta e limitando a sua produção. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento do feijão com diferentes lâminas de água em sua fase inicial. O delineamento usado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram divididos com quadro lâminas de irrigação: 100 %, 125 %, 150 %, 175%, 200% da evapotranspiração da cultura (ETc). O cultivo foi feito em vasos e conduzido em casa de vegetação no Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, entre os meses de julho a setembro de 2022. Os parâmetros foram analisados 41 dias após o plantio, sendo: peso massa verde (g), altura de plantas (cm), comprimento das raízes (cm) diâmetro do caule (mm). Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância, e teste de F a 5% de significância, submetido ao teste de regressão, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014). Nas condições que foram realizadas o experimento, as diferentes lâminas de irrigação não propiciaram respostas significativas no desenvolvimento inicial do feijoeiro.

Palavras-chave: evapotranspiração, água, hídrico.

Different irrigation depths in the initial development of the common bean crop

Abstract: Beans are a food of high nutritional value, being a product with great commercialization. There are several factors that can reduce its productivity, one of them is the application of different water indices, since a low or high availability of water can cause water stress, altering the development of the plant and limiting its production. The objective of this work was to evaluate the development of bean with different water depths in its initial phase. The design used was completely randomized (DIC), with five treatments and four replications, totaling 20 experimental units. The treatments were divided with four irrigation depths: 100%, 125%, 150%, 175%, 200% of crop evapotranspiration (ETc). The cultivation was carried out in vases and carried out in a greenhouse at the Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, between July and September 2022. The parameters were analyzed 41 days after planting, as follows: green mass weight (g), height of plants (cm), root length (cm) stem diameter (mm). The data obtained were evaluated by analysis of variance, and F test at 5% significance, submitted to the regression test, with the aid of the statistical program SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014). Under the conditions in which the experiment was carried out, the different irrigation depths did not provide significant responses in the initial development of the bean plant.

Keywords: evapotranspiration, water, irrigation.

Introdução

O feijão é uma das principais leguminosas consumidas no Brasil, com grande importância econômica para o país, pois é um alimento com grande fonte de nutrientes essenciais para o dia a dia. O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L). é uma planta anual herbácea, trepadora ou não, pertencente à família *Leguminosae*, do gênero *Phaseolus*.

A produção de feijão no estado do Paraná, de acordo com dados da Conab, em 2022, atingiu 4.170 kg ha⁻¹, enquanto que a média brasileira de produção é de 4.079 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022).

A necessidade de água do feijoeiro com ciclo de 60 a 120 dias, pode alternar entre 300 a 500 mm para obtenção de maior produtividade. A alta sensibilidade do feijão ao estresse hídrico vem sendo relatada há tempo, principalmente devido à pequena capacidade de recuperação após a deficiência hídrica e o sistema radicular pouco desenvolvido (FRANCISCO *et al.*, 2016). Portanto, curtos períodos de estiagem são sentidos rapidamente pela planta, pois há a redução da água na camada superficial, que diminuem ou impedem a absorção (VIEIRA *et al.*, 2006).

De acordo com Azevedo *et al.* (2011) a disponibilidade de água é um dos fatores que influenciam no desenvolvimento da cultura do feijão, afetando seu ciclo inteiro, comprovando que o consumo de água da cultura está ligado à produtividade. Observando que nas fases de floração e formação de vagens, a planta possui maior consumo de água (ARF *et al.*, 2004).

De acordo com Mantovani *et al.* (2012) cada cultura necessita de certa viabilidade de água para seu perfeito desenvolvimento, referindo-se que a irrigação é uma estratégia que busca suprir a falta de água, cumprindo com suas necessidades fisiológicas. Portanto, um solo com excesso de água, prejudica o desenvolvimento da planta, intervindo na falta de oxigênio no sistema radicular (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial do feijão com diferentes lâminas de água.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Latitude 24°56'38.51"S e Longitude 82 53°30'32.27"O, e altitude de 699 metros, entre os meses de junho e outubro de 2022, o cultivo foi feito em vasos, com uniformidade na quantidade.

Segundo Nitsche *et al.*(2019) o clima em todo o oeste do Paraná é Cfa caracterizado pelo clima temperado úmido com o verão quente. A classificação do solo desta região é Latossolo vermelho (EMBRAPA, 2018).

Para a caracterização dos níveis de estresses causados em função do déficit hídrico foi utilizado como genótipo o IPR Sábia, do grupo comercial carioca, com um ciclo médio de 87 dias.

O delineamento usado foi o inteiramente casualizado (DIC), com o total de cinco tratamentos e quatro repetições por tratamento, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram divididos da seguinte forma: T1: irrigação – 100 %; T2: irrigação – 125 %; T3: irrigação – 150 %; T4: irrigação – 175% e T5: irrigação 200% da evapotranspiração da cultura (ETc).

O experimento teve início no dia 28 julho de 2022, plantando 8 sementes por vaso, o raleio das plantas foi realizado no dia 11 agosto de 2022, para permanecer apenas uma planta por vaso.

Para estimativa da Evapotranspiração de Referência (ET_o) diária, em mm dia⁻¹, foi utilizado o método de Camargo (1971), conforme Equação 1.

$$ET_o = 0,01 \cdot Q_o \cdot T_{med} \cdot (\text{mm/dia}) \text{ (Equação 1)}$$

Onde:

Q_o = irradiância solar do topo da atmosfera, convertida em mm de evaporação (mm dia⁻¹)

T_{med} = Temperatura média (°C)

$$ET_o \text{ Agosto} = 0,01 \cdot 10,6 \cdot 15,4 = 1,63 \text{ (mm dia}^{-1}\text{)}$$

Utilizou-se K_c = 1,15 (FAO) conforme Doorenbos e Pruitt (1977), que indicaram esse valor como sendo intermediário para a cultura do feijão.

Portanto as lâminas diárias para cada tratamento foram as respectivas para o mês de agosto (Equação 2)

$$ET_c = ET_o \cdot K_c \text{ (Equação 2)}$$

Agosto:

$$T1- 100 \% - (1,63 \text{ mm dia}^{-1}) \cdot 1,15 = 1,88 \text{ mm dia}^{-1}$$

T2- 125 % - $(2,04 \text{ mm dia}^{-1}) \cdot 1,15 = 2,34 \text{ mm dia}^{-1}$
T3- 150 % - $(2,45 \text{ mm dia}^{-1}) \cdot 1,15 = 2,82 \text{ mm dia}^{-1}$
T4- 175 % - $(2,85 \text{ mm dia}^{-1}) \cdot 1,15 = 3,28 \text{ mm dia}^{-1}$
T5- 200 % - $(3,26 \text{ mm dia}^{-1}) \cdot 1,15 = 3,75 \text{ mm dia}^{-1}$

A irrigação inicial foi padronizada para todas as culturas, de modo que, a quantidade utilizada foi somente a necessária para emergência das plantas. Depois de feito o raleio, implementou-se, a cada dois dias, uma rotina de irrigação, que era realizada com auxílio de uma proveta graduada, na intenção de manter uniformidade na quantidade especificada para cada unidade experimental.

A análise do experimento foi realizada no dia 6 setembro de 2022, aonde o feijão se encontrava nos seus estádios fenológicos R5 (pré-floração). Os parâmetros analisados foram: massa verde (MV) (g), altura de plantas (AP) (cm), comprimento das raízes (CR) (cm) diâmetro do caule (DC) (mm), após 41 dias da germinação.

Para obter a massa verde utilizou-se balança digital, para altura de plantas e comprimentos de raízes, régua, e um paquímetro digital para medir o diâmetro do caule. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância, e teste de F a 5% de significância, submetido ao teste de regressão, com o auxílio do programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e discussão

Pode-se verificar na Tabela 1, que o teste de regressão linear e quadrático não foram significativos ao nível de 5% de significância para todos parâmetros avaliados no experimento.

Tabela 1 - Análise de Regressão e Estatística p valor das variáveis avaliadas no desenvolvimento inicial do feijoeiro.

Regressão	AP	CR	DC	MV
R. Linear (p valor)	0,1159	0,5041	0,2304	0,2984
R. Quadrática (p valor)	0,1159	0,5041	0,2304	0,2984
CV (%)	18,16	20,35	15,83	70,84

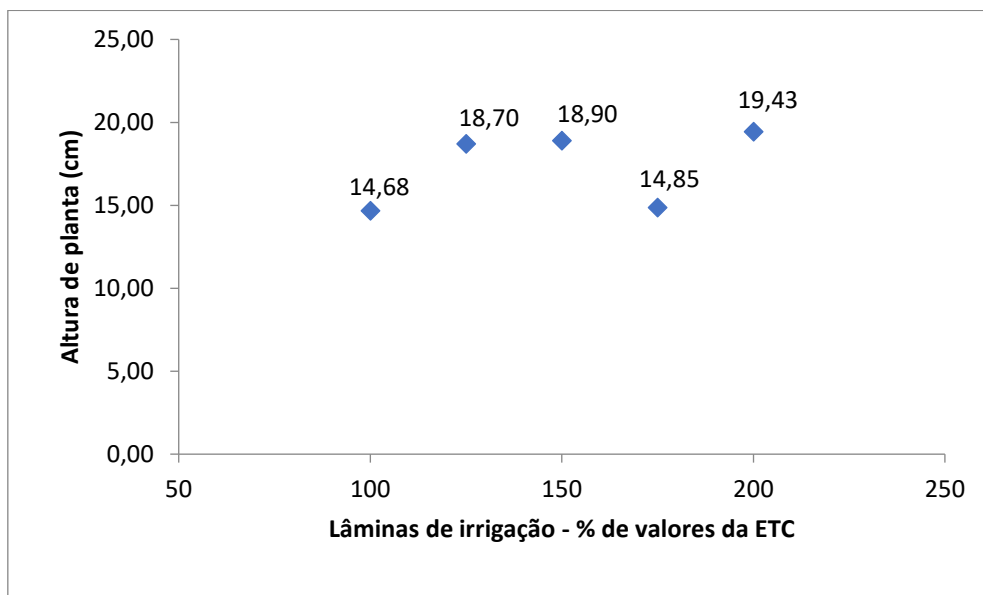
CV = Coeficiente de variação.

Para a altura de planta (Figura 1), verifica-se que houve os dados variaram de 14,68 a 19,43, com maior altura para o tratamento 5. Embora tenha tido destaque a se

comparar com os demais, as diferentes lâminas não apresentaram comportamento significativo para nenhuma das análises de regressão.

Segundo a pesquisa de Moura *et al.* (2009), ao estudar o feijão-Caupi, o qual foi submetido a diferentes lâminas de irrigação, sendo 0, 75, 100, 175% da evapotranspiração de referencia (ET_o), relata que, na aplicação de lâmina de água aos 100%, houve a maior produtividade. Neste sentido, o trabalho obteve resultado não significativo para produtividade. Isso que significa que ao aumentar a porcentagem de lâminas de água houve uma queda no desempenho da planta.

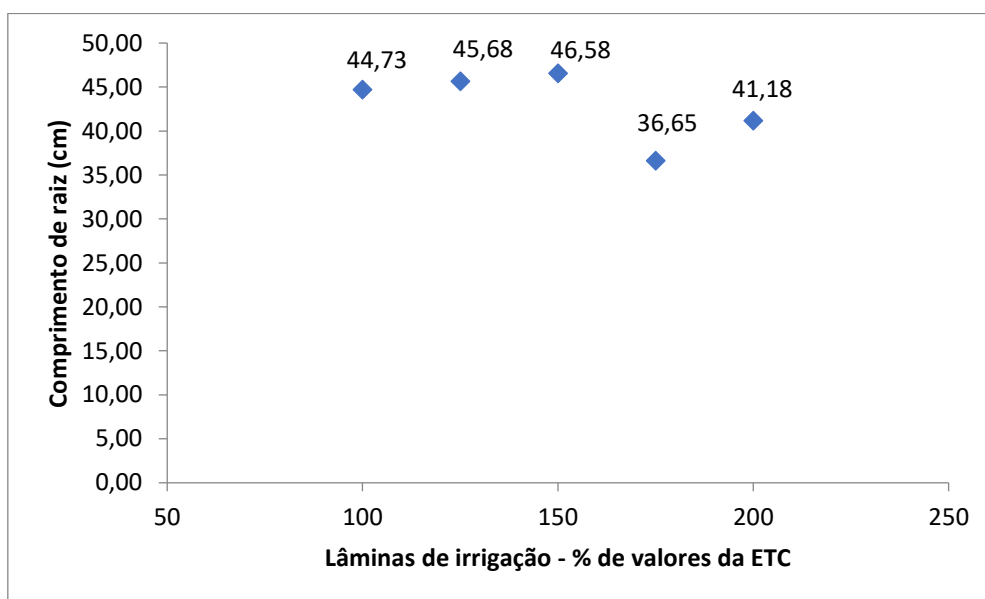
Figura 1 – Altura de planta (cm) em função da lâmina de irrigação aplicada para produção do feijão IPR Sábia, Cascavel – PR, 2022.



Para o comprimento de raiz (Figura 2), houve pouca variação entre os tratamentos, sendo que os valores mais baixos foram observados quando submetidos a lâminas de 175% e 200% da ET_c.

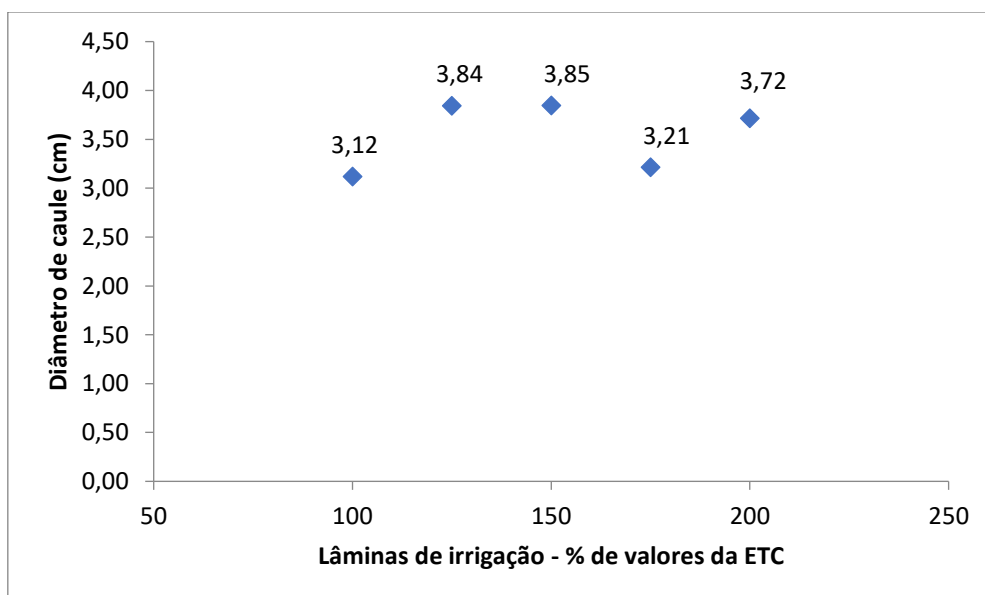
Segundo Monteiro *et al.* (2010) ao realizar o experimento com irrigação em diferentes níveis de lâminas de água e doses diferentes de nitrogênio, tendo como parâmetro altura das plantas, índice de área foliar, produtividade de grãos, número de vagens por planta e número de grãos por vagem. Concluíram que ao aumentar as lâminas de água, o valor para cada parâmetro também aumentou. Já aumentando as doses de nitrogênio não influenciou nos parâmetros avaliados.

Figura 2 – Comprimento de raiz (cm) em função da lâmina de irrigação aplicada para produção do feijão IPR Sábia, Cascavel – PR, 2022.



O diâmetro de caule (Figura 3), variou entre 3,12 e 3,85 cm, mostrando assim que as diferentes lâminas de irrigação também não influenciaram esse parâmetro.

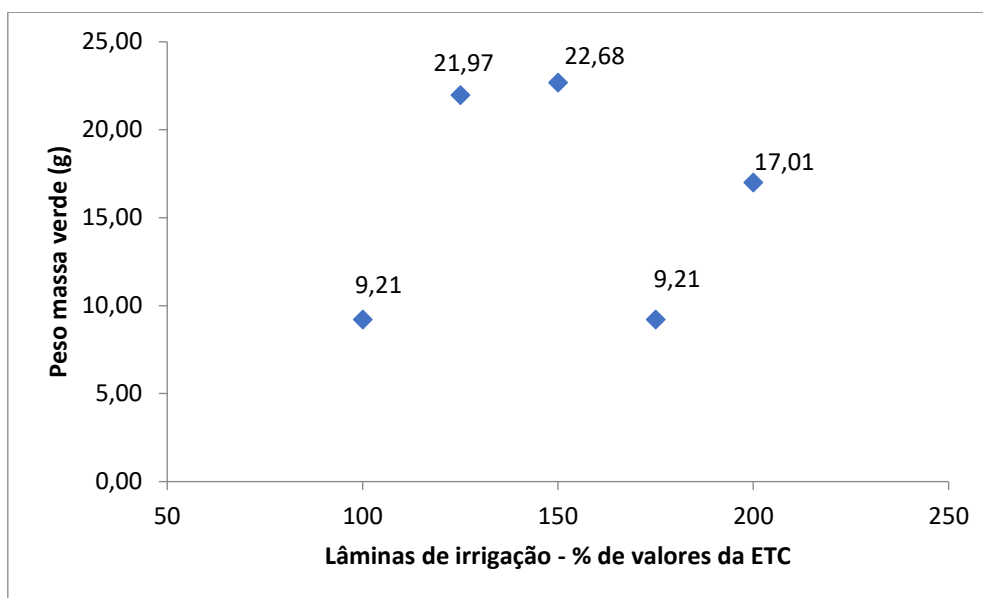
Figura 3 – Diâmetro de caule (cm) em função da lâmina de irrigação aplicada para produção do feijão IPR Sábia, Cascavel – PR, 2022.



Para massa seca de raiz (g) (Figura 4), não houve também comportamento significativo para as regressões analisadas, mas verifica-se que existiu grande variação numérica entre os tratamentos, com 9,21 g para T1 e T4, e os maiores valores para T2 (21,97) e T3 (22,68). Nesse parâmetro houve um elevado coeficiente de variação

(70,84%), o que demonstra que houve uma grande variação entre as repetições dentro de cada tratamento.

Figura 4 – Peso massa verde (g) em função da lâmina de irrigação aplicada para produção do feijão IPR Sábia, Cascavel – PR, 2022.



Na realização de um experimento ao avaliar o feijão, submetido a dois sistemas de manejo de irrigação, em pivô central, um via solo por meio de tensiômetros, analisaram os parâmetros, índice de área foliar, massa seca total, não apresentaram significância, tanto para o plantio direto e convencional. compreendendo que os diferentes manejos de irrigação não houve interação significativa entre os sistemas de plantio. (PAVANI, *et al.*, 2009)

Conclusão

Nas condições que foram realizadas o experimento, as diferentes lâminas de irrigação não propiciaram respostas significativas no desenvolvimento inicial do feijoeiro.

Referências

- AZEVEDO, B. M. de; FERNANDES, C. N. V.; PINHEIRO, J. A.; BRAGA, E. S.; CAMPÊLO, A. R.; VIANA, T. V. de; CAMBOIM NETO, L. D. F.; MARINHO, A. B. Efeitos de Lâminas de irrigação na Cultura do Feijão Vigna de Cor Preta. **Agropecuária Técnica** – v. 32, n.1. Areia, PB, 2011.
- ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; DE SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p.131-138, fev. 2004

CAMARGO, A. P. **Balanço hídrico no Estado de São Paulo**. Boletim Técnico n. 116, 1971, IAC. 24p

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento de safra brasileira; Monitoramento agrícola, primeiro levantamento, outubro 2022 / Companhia Nacional de Abastecimento, v.10, n.1, p.113, 2022

DOORENBOS, J., PRUITT, W.O. **Crop water requirements**. Rome: FAO, 1977. 144p. (Irrigation and drainage paper, 24).

EMBRAPA - Solos, 2018. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 5ª ed., Brasília: EMBRAPA Solos, 356p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, vol.38, n.2, 109-112, 2014.

FRANCISCO, P. R. M.; BANDEIRA, M. M.; SANTOS, D.; PEREIRA, F. C.; GONÇALVES, J. L. G. Aptidão climática da cultura do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Climatologia**, Paraíba-PB, v. 19, n. 1, p. 366-378. 2016.

MANTOVANI, E. C.; MONTES, D. R. P.; VIEIRA, G. H. S.; RAMOS, M. M.; SOARES, A. A. Estimativa de produtividade da cultura do feijão irrigado em cristalina-go, para diferentes lâminas de irrigação como função da uniformidade de aplicação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.110-120, jan./fev. 2012.

MONTEIRO, P. F. C.; FILHO, R. Â.; MONTEIRO, R. O. C. Efeitos da irrigação e da adubação nitrogenada sobre as variáveis agrônômicas da cultura do feijão. **Irriga**, Botucatu, v. 15, n. 4, p. 386-400, outubro-dezembro, 2010.

MOURA, M. S. B. D.; SOUZA, L. S. B. D.; SILVA, T. G. F. D.; BRANDÃO, E. O.; SOARES, J. M. Efeito da lâmina de irrigação na produtividade do feijão-caupi no semi-árido brasileiro. **Anais...XXXVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola** 2 a 6 de agosto de 2009 - Juazeiro-BA/Petrolina-PE.

NASCIMENTO, S. P. do; BASTOS, E. A.; ARAUJO, E. C. E.; FREIRE FILHO, F. R.; SILVA, E. M. D.. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Gestão e Controle Ambiental. Revista brasileira engenharia agrícola ambiental**. 15 (8) • Ago 2011.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 210 p. 2019. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/AtlasClimaticoPR.pdf. Acesso em 27 set. 2022.

PAVANI, L. C.; LOPES, A. D. S.; PEREIRA, G. T. Desenvolvimento da cultura do feijoeiro submetida a dois sistemas de manejo de irrigação e de cultivo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 3, p. 453-459, 2009.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006. 600p.