


CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE BETERRABA SOB ADUBAÇÃO NITROGENADA
BEEET GROWTH AND PRODUCTIVITY UNDER NITROGEN FERTILIZATION

 Tiago Miranda de Andrade¹, Dyb Youssef Bittar¹
¹Faculdade Evangélica de Goianésia, Goiás

Info

Recebido: 05/2021

Publicado: 06/2021

ISSN: 2595-6906

DOI: 10.37951/2595-6906.2021v5i1.6883

Palavras-Chave
Betavulgaris L. Ureia. Produtividade..
Keywords:
Betavulgaris L. Nitrogen dose.
Productivity.
Resumo

A beterraba é uma das principais hortaliças tuberosas cultivada no Brasil, no que diz respeito a valor econômico suas raízes agregam na produção. A adubação por fontes nitrogenadas representa grande importância na qualidade e produtividade de raízes da cultura. Diante disto, objetivou-se avaliar o crescimento e produção da cultura da beterraba quando submetida à adubação nitrogenada. O estudo foi realizado no município de Goianésia – GO. Os tratamentos utilizados foram as

doses de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) e as variáveis avaliadas foram peso seco, peso fresco, diâmetro da raiz e produtividade total. Observou-se relação linear para diâmetro da raiz, peso fresco, peso seco e produtividade com as doses crescentes de N, assim a dose de 200 kg.ha⁻¹ demonstrou melhor produtividade. Devido o experimento ter sido conduzido em casa, em vasos, recomenda-se a realização de novos experimentos, com dosagens maiores de N, e ainda, estudo em campo, para que se possa determinar qual deverá ser aplicada para maiores produtividades da planta.

Abstract

Beetroot is one of the main tuberous vegetables to be grown in Brazil, with regard to economic value its roots add to production. Fertilization by nitrogen sources represent great importance in the quality and productivity of roots of the crop. The present study aimed to evaluate the growth and development of beet crop when submitted to fertilization using different nitrogen doses. The study was carried out in the municipality of Goianésia - GO. The treatment used was n doses (0, 50, 100, 150 and 200 kg ha⁻¹) where the linear result showed better productivity in the application of doses of 100 and 200 kg ha⁻¹. It is recommended to carry out new experiments, with higher n dosages and also field study, in order to determine which should be applied for higher plant yields.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a beterraba é cultivada principalmente para fins comerciais (beterraba de mesa). Entretanto, se comparada com outras hortaliças, como por exemplo: tomate, batata, pimentão, tem-se menor produtividade. Em países da Europa, América

do Norte e Ásia, o cultivo da beterraba tem grande valor econômico e seu nível de tecnificação é bastante avançado, principalmente no tocante as cultivares açucareiras e forrageiras, pois nesses países, visa-se a produção desta cultura para a fabricação de álcool

combustível por meio do processo de fermentação (TIVELLI *et al.*, 2011).

De forma geral, essa hortaliça é bastante exigente quando se trata de termos nutricionais e vem sendo cultivada de forma convencional, fazendo-se uso intensivo de fertilizantes minerais e agrotóxicos, o que acaba afetando o meio ambiente e resultando num sistema de produção mais caro (GRAHAM; HAYNES, 2006).

Dos nutrientes que essa cultura mais exige, pode-se destacar o nitrogênio (N), tanto para a promoção da expansão de folhas e acúmulo de massa foliar e nas raízes, quanto para o aumento da sua produtividade (TIVELLI *et al.*, 2011).

Em razão da alta exigência e instabilidade no solo, normalmente, adubações nitrogenadas em culturas não leguminosas são feitas em altas doses, além de serem levemente atenuadas em solos que possuem grande teor de matéria orgânica (MOS), de forma que esta possa contribuir com parte do N necessário à cultura (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

A forma adequada de manuseio para a fertilização nitrogenada também se faz importante do ponto de vista ambiental, visto que o excesso de N pode ser facilmente percolado pela água das chuvas ou da própria irrigação podendo atingir lençóis freáticos. É válido lembrar que o uso em excesso de N pode afetar diretamente a qualidade nutricional das raízes e folhas da cultura (TRANI *et al.*, 2013).

Atualmente, existem poucos trabalhos no Brasil que demonstrem a calibragem para adubação de micro e macronutrientes para a cultura da beterraba. Hoje, pode-se contar com divergências bastante significativas nas doses de nitrogênio recomendadas para a beterraba de mesa. Isso leva em consideração as densidades de plantio variadas, bem como os diferentes tipos de solo e clima a que são submetidos (SOUZA, 2018).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do uso diferentes doses de nitrogênio na produção na cultura da beterraba.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de setembro de 2020 na cidade de Goianésia – GO, localizada no Vale São Patrício, mesorregião do Centro Goiano, caracterizada pelas seguintes coordenadas: latitude Sul, 15° 19' 13,25"; longitude Oeste, 49° 09' 43,09", e altitude aproximada de 570 m.

O clima do local, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Aw (quente e seco com estação bem definida, de maio a setembro), tropical semi-úmido. As temperaturas mínimas geralmente ficam em torno de 14°C ou menos, e as máximas alcançam acima dos 34°C. A precipitação anual é de cerca de 1.675mm.

Da área experimental foram retiradas amostras de solo, cuja análise química resultou que o solo utilizado no presente estudo apresentou um pH – 5,1. Matéria orgânica – 39,50 mg dm⁻³. H+AL – 6,86 cmolc dm⁻³. K – 153,0 mg dm⁻³. Ca – 5,60 cmolc dm⁻³. Mg – 1,90 cmolc dm⁻³. AL 0,00 cmolc dm⁻³. Macro nutrientes presentes (B, Cu, Fe, Mn, Zn). Textura do solo (argila – 539g/kg; Silte – 36g/kg; areia 101g/kg).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo cinco doses de Nitrogênio (0, 100, 150, 200, 250 kg ha⁻¹) fornecido via adubação de cobertura, e quatro repetições cada. Foi utilizado Ureia como fonte de N. Não se fez necessário a aplicação de Potássio, uma vez que a análise do solo utilizado para realização do experimento informou que a quantidade presente era o suficiente.

Cada parcela foi constituída de vaso com capacidade para 8 dm³ de solo na qual foi utilizado 7 dm³ de solo previamente peneirado em peneira com malha de 4 mm, sendo utilizado adubação com fósforo através de superfosfato simples (18% P₂O₅), aplicando

a dose de 200 Kg ha⁻¹ conforme recomendação (FORNASIER E LISBÃO, 1985)

Foi plantado um total de 03 (três) sementes por vaso. A semeadura foi realizada no dia 06/09/2020, na profundidade máxima de um centímetro. Após 20 dias da germinação, foi realizado um desbaste, deixando-se uma planta mais vigorosa.

O experimento foi irrigado regularmente por aspersão, visando suprir o déficit hídrico evitando-se perdas de nutrientes por lixiviação.

A adubação das parcelas foi realizada aos 10 dias após o desbaste, sendo o N diluído em água e aplicado nos vasos de cada tratamento.

A avaliação dos tratamentos foi realizada 75 dias após a semeadura, sendo as variáveis analisadas: diâmetro da raiz, peso fresco, peso seco e produtividade total por ha⁻¹.

A avaliação do tamanho e circunferência das raízes foi realizada com auxílio de uma fita métrica de 1,50 m, o peso da massa fresca e seca foi aferido com balança de precisão, e por fim determinou-se sua produtividade final, sendo pesadas em balança de precisão para determinação da massa verde (PMV), e logo após serão secas em estufa de circulação forçada à temperatura de 65 °C por 72 horas visando à determinação de massa seca (PMS).

A produtividade total ha⁻¹, foi calculada utilizando-se como referência 200 mil plantas ha⁻¹. Para esta avaliação, foi calculado o peso médio fresco em cada tratamento, multiplicado pela quantidade total de plantas ha⁻¹.

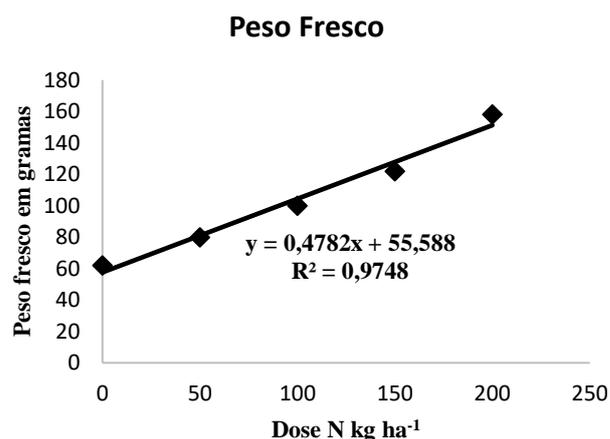
Os resultados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância e, após constatação de significância pelo teste F a 1% de probabilidade, foi realizada a análise de regressão com auxílio do programa SISVAR.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observou-se, para todas as variáveis avaliadas, que houve aumento linear conforme aumentavam-se as doses de N aplicados, sendo as doses de 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ de N as que promoveram incrementos mais significativos, em todas as variáveis avaliadas. Ao analisar a produtividade máxima de peso fresco (Figura 1), o melhor resultado se deu com aplicação da dose de 200 kg ha⁻¹ de N chegando ao valor de 158,06g por planta, 61% maior que o T1 e 49% maior que o T2.

É possível observar que para a variável peso fresco (Figura 1) que quanto maior a dose de N aplicada, maior o peso em gramas.

Figura 1. Produção de massa fresca após colheita em função de doses de N. Goianésia – GO, 2020.



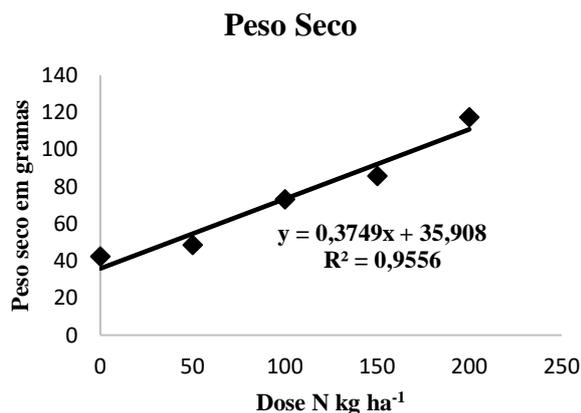
O incremento nas doses de nitrogênio, ao proporcionar maior disponibilidade do nutriente das plantas, estimulou o crescimento da beterraba, resultando em maior produção de massa fresca e seca.

Para a variável massa seca (Figura 2), foi possível observar o aumento linear no qual o melhor resultado foi obtido a partir da aplicação de dose 200 N kg ha⁻¹. A beterraba respondeu bem a dose máxima de nitrogênio aplicada, no qual o peso seco chegou a atingir o total de 117,4g. A aplicação das doses de nitrogênio promoveu um significativo aumento na produção da cultura, atingindo 64% maior de peso seco

com a dose de 200 N kg ha⁻¹, valor aproximadamente três vezes maior que o encontrado no T1 com 42,28g.

Para Porto *et al* (2013), o aumento na massa seca de raízes é de suma importância para assegurar maior quantidade de água e nutrientes absorvidos para suprimento da planta.

Figura 2. Produção seca após dissecação em estufa em função de doses de N. Goianésia – GO, 2020.



Os resultados obtidos ainda estão de acordo com os encontrados por Mack (1989) e Trani *et al* (2013) que observaram o aumento de peso seco da beterraba conforme se aumentavam as doses de N.

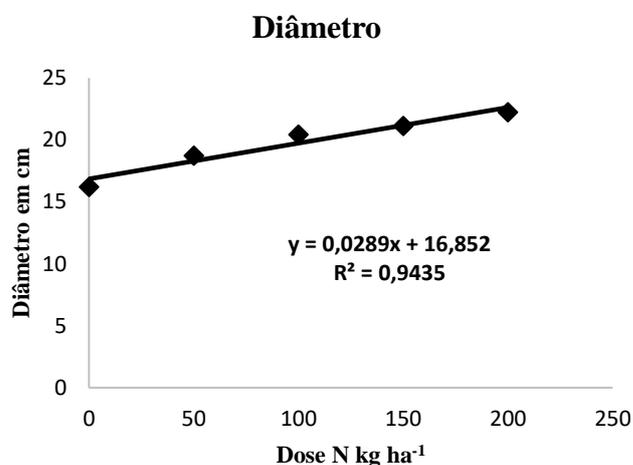
Em seu experimento, Trani *et al* (2013) notaram que as raízes de beterraba colhidas não apresentaram uma qualidade adequada para o parâmetro peso da raiz, visto que não houve influência das diferentes doses de N aplicadas. Muitos fatores podem influenciar na resposta de aplicação nitrogenada na cultura da beterraba como, por exemplo, a temperatura da região, textura e tipo de solo, época de plantio, manejo da adubação e até as formulações dos fertilizantes empregados. Esses fatores podem possibilitar, ou não, a evidência de respostas divergentes nos parâmetros agrônômicos avaliados na cultura estudada.

Nota-se ainda, ao observar o coeficiente referente à dose de nitrogênio para o diâmetro da raiz (Figura 3), um aumento linear da raiz da planta em função do aumento das doses de N, na qual os

incrementos mais significativos se deram da aplicação de 100 e 200 N kg ha⁻¹. Também se revela que a cada aumento de 1 kg na dose aplicada o diâmetro da raiz aumentará cerca de 0,0301 mm. O R² de 0,94 indica que o modelo linear ajusta-bem às médias de diâmetro da beterraba. A dose de nitrogênio de 200 N kg ha⁻¹ proporcionou um aumento relativo de 6,02 cm de diâmetro de raiz em comparação a testemunha com 16,02 cm de diâmetro.

O aumento no diâmetro das raízes pode ser explicado devido à maior capacidade de realização de fotossíntese das plantas que receberam maiores doses de N. Isto se deve ao fato de que plantas submetidas a essas dosagens apresentaram maior massa fresca da parte aérea, provavelmente decorrentes por incrementos no número e na largura das folhas, o que culminou com o aumento do seu índice de área foliar (SOUZA, 2018).

Figura 3. Diâmetro da raiz em cm em função de doses de N. Goianésia – GO, 2020.



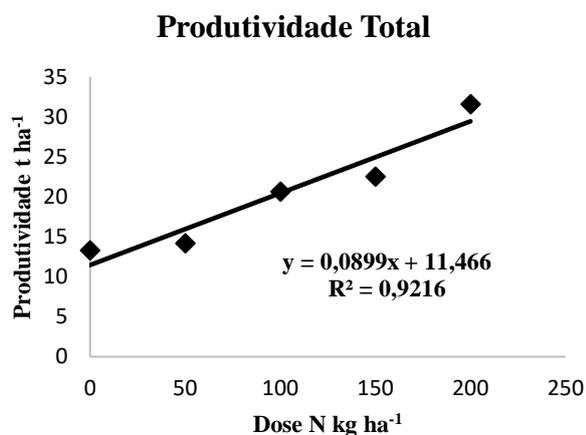
Esses resultados vão de encontro aos obtidos por Aquino *et al* (2006). Os autores notaram que a aplicação de 0, 100, 200 e 400 kg ha de N para a cultura da beterraba foi capaz de promover incrementos até determinado ponto para as características avaliadas. A produção de matéria seca de parte aérea e raiz da beterraba aumenta conforme a aplicação de diferentes

doses de N, apresentando resposta linear e crescente, sendo que habitualmente, produtividades mais elevadas de raízes de beterraba são obtidas a partir de doses maiores de N (PURQUEIRO *et al*, 2009).

O Nitrogênio quando aplicado em quantidades adequadas é capaz de beneficiar o desenvolvimento da raiz, devido ao fato de o crescimento da parte aérea aumentar a área foliar e a fotossíntese, o que faz com que haja maior fluxo de carboidratos para a raiz, facilitando desse modo o seu crescimento em função da maior área de contato com o fertilizante. É dessa forma que Silveira *et al* (2011) verificaram efeito significativo isolado da adubação nitrogenada na produção de massa seca de raiz da beterraba.

Ao analisar a produtividade total (Figura 4) também foi possível concluir que a maior dosagem de N é capaz de aumentar a produtividade da beterraba. Nota-se que há o aumento da produtividade total em função da aplicação de doses nitrogenadas, sendo o aumento mais significativo a partir da aplicação de 200 N kg ha⁻¹ cerca de 31,6 t/ha. Observa-se que a beterraba foi afetada positivamente conforme se aumentou as doses de N.

Figura 4. Produtividade total ha⁻¹ em função de doses de N. Goianésia – GO, 2020.



O aumento da produtividade em função da aplicação de doses de N também foi observado na produção de beterraba açucareira por Allison *et al*

(1996) e Shock *et al* (2000) e, ainda, por Trani *et al* (2005) em raiz tuberosa de beterraba de mesa. Ressalta-se, porém, que Trani *et al* (2005) encontraram incremento linear quando da produção de parte aérea da beterraba de mesa a partir do aumento nas doses de sulfato de amônio até a dose de 200 kg ha⁻¹ de N.

Esses resultados demonstram a influência direta que o N exerce no metabolismo fisiológico das plantas, quando da produção de compostos nitrogenados e proteínas, que são fundamentais para que a planta possa cumprir seu potencial agrônomo (NASCIMENTO *et al*, 2017).

4 CONCLUSÕES

A beterraba responde bem aos estímulos a partir da aplicação da dosagem máximo de N, apresentando crescimento linear para todas as variáveis estudadas.

A dose de 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio é recomendada quando comparada às demais relacionadas ao experimento.

Considera-se relevante a realização deste experimento em condições de campo, a fim de confrontar com os resultados obtidos, quando realizados em casa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, L. A.; *et al*. Produtividade, qualidade e estado nutricional da beterraba de mesa em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 199-203, 2006.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFRS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.
- DAMASCENO, L.A.; GUIMARÃES, M.A.; GUIMARÃES, A.R. Produtividade de beterraba em função de doses de nitrogênio. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE

- OLERICULTURA, 51., Viçosa **Anais** [...]. Viçosa: ABH, 2011.p. 3694-3701.
- DRUNKLER, D.A.; *et al.* Influência dos acidostanico e galico na estabilidade de betacianinas do extrato bruto de beterraba vermelha (*Beta vulgaris* L.). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. ?-?, 2004
- FERREIRA, M.D.; TIVELLI, S.W. **Cultura da beterraba: condições gerais**. 3. ed. Guaxupé: Indústrias Gráficas Pirassununga Ltda., 1990. 14 p.
- FORNASIER, J.B.; LISBÃO, R.S. **Beterraba, cenoura, nabo e rabanete. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas Instituto Agrônomo, 100 p. 1985.
- GRAHAM, M. H.; HAINES, R. J. Organic matter status and the size, activity and metabolic diversity of the soil microbial community in the row and inter-row of sugar cane under burning a trash retention. **Soil Biology & Biochemistry**, Cidade, v. 38, n. ?, p. 21-31, 2006.
- GRANGEIRO, Leilson C.; *et al.* **Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 267-273, 2007.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. **Gotha**: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- MACK HJ. 1989. Effects of nitrogen, boron and potassium on deficiency, leaf mineral concentrations, and yield of table beets (*Beta vulgaris* L.). **Communications In Soil Science Plant Analysis** 20: 291-303
- MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009, 468 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plant**. 2. ed. Nova York: Academic Press, 1995. 889p.
- MARCUZZO, Leandro Luiz, **Ataque foliar**. Cultivar HF, Pelotas, p. 14-15, 2014.
- MESQUITA FILHO, M.V.; SOUZA, A.F.; FURLANI, P.R. Hortaliças de bulbos, tubérculos, raízes e frutos. *In*: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. V.; ABREU, C.A. **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq/FAPESP/POTAFOS, 2001. p. 511-532
- NASCIMENTO, M. V.; SILVA JUNIOR, R. L.; FERNANDES, L. R.; XAVIER, R. C.; BENETT, K. S. S.; SELEGUINI, A.; BENETT, C. G. S. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 1, p. 65-71, 2017.
- OLIVEIRA, A.P. *et al.* Rendimento de coentro cultivado com doses crescentes de N. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 81-83, 2003.
- PORTO, R. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; SOUZA, D. S. M.; CORDOVA, N. R. M.; POLIZEL, A. C.; SILVA, T. J. A. Adubação potássica em plantas de rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa vista, v. 7, n. 1, p. 28- 35, 2013.
- PRADO, R.M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 407 p.
- PURQUERIO, LFV; FACTOR, TL; LIMA, JRS; TIVELLI, SW; TRANI, PE; BREDA JUNIOR, JM; ROCHA, MAV. 2009. Produtividade e qualidade de beterraba cultivada em plantio direto em função do nitrogênio e molibdênio. **Horticultura Brasileira** 27: S366-S372.
- SERRANO, J.; PEÇA, J., SILVA, J. M.; SHAHIDIAN, S. Aplicação de fertilizantes: tecnologia, eficiência energética e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 37, n. 3, p. 270-279, 2014.
- SHOCK CC; SEDDIGH M; SAUNDERS LD; STIEBER TD; MILLER J. 2000. Sugarbeet nitrogen uptake and performance following heavily fertilized onion. **Agronomy Journal** 92: 10-15.
- SHRESTHA, N; GEERTS, S; RAES, D; HOREMANS, S; SOENTJENS, S; MAUPAS, F; CLOUET P. Yield response of sugar beets to water stress under Western European conditions. **Agricultural Water Management**, Cidade, v. 97, n. 2, p. 346-350, 2010.
- SILVEIRA, C. P.; OLIVEIRA, D. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Two years of nitrogen and sulfur fertilizations in a signal grass

pasture under degradation: changes in the root system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 6, p.1195–1203, 2011.

SOUZA, L. B. C.de. **Uso de diferentes fontes e doses de nitrogênio em cobertura na cultura da beterraba e a sua influência na produtividade**.2018. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma)-Centro Universitário de Formiga-UNIFOR, Formiga, 2018.

TIVELLI, Sebastião. W., *et al.* **Beterraba: Do plantio à comercialização**. Campinas: IAC(Boletim técnico, 210), 2011.

TRANI, P. E. *et al.* **Calagem e adubação da beterraba**. Campinas: Instituto Agrônomo, Centro de Horticultura, 2013.

VILLAS BOAS, R.L. **Doses de nitrogênio para pimentão aplicadas de forma convencional e através da fertirrigação**. 2001. Tese de Mestrado -Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.