

Produção de *Raphanus sativus* em diferentes reposições hídricas

Anderson Dias Vaz de Souza¹ (IC)*, Fernanda Pires de Alvarenga² (IC), Janaína Borges de Azevedo França³ (PQ), Luana Mesak⁴ (IC), Nei Peixoto⁵ (PQ), Frederico Antonio Loureiro Soares⁶ (PQ).

¹Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO. E-mail: andersondias_99@hotmail.com

²Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

³Mestre, Docente, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

⁴Graduando em Agronomia, PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ipameri-GO.

⁵Doutor, Docente, Universidade Estadual de Goiás Câmpus Ipameri-GO.

⁶Doutor, Laboratório de Hidráulica e Irrigação, IF Goiano, Campus Rio Verde-GO.

Resumo: O rabanete caracteriza-se como uma cultura rústica em função do ciclo curto e destaca-se pela facilidade de operação e custo relativamente baixo. Este estudo objetivou-se em avaliar o efeito do estresse hídrico provocado pela redução da disponibilidade de água no solo sobre o desenvolvimento e produção de rabanete em ambiente protegido. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri. O delineamento adotado foi em blocos casualizados em esquema fatorial, cujos tratamentos foram compostos pelas cultivares (Cometo e Crimson gigante) e percentual de água disponível no solo (20, 40, 60, 80 e 100%), dispostos em quatro blocos, totalizando 40 unidades de vasos de 4 dm⁻³, onde foram avaliados: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, massa fresca e seca da parte aérea e raiz, comprimento e diâmetro da raiz e produtividade. Verificou-se que a cultivar Crimson gigante apresentou maior produtividade por ha⁻¹ para o percentual de reposição de 60% de água no solo, porém a cultivar Cometo apresentou produtividade semelhante para o percentual de reposição de 80% de água no solo.

Palavras-chave: Rabanete. Lâminas. Ambiente protegido. Produtividade.

Introdução

O rabanete (*Raphanus sativus* L.) se caracteriza como uma cultura rústica que, em função do ciclo curto, torna-se uma opção de rotação entre as culturas de ciclo mais longo. Sua implantação serve como fonte de renda extra, principalmente em pequenas propriedades alocadas em cinturões verdes de grandes cidades (PAULA JÚNIOR & VENZON, 2007).

Nutricionalmente o rabanete é consumido cru, sendo considerado boa fonte de cálcio, ferro e fósforo, rico em vitaminas B1, B2, ácido nicotínico e vitamina C (CAMARGO, 1992).

Pinheiro et al., (2012) mencionam que ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura, é necessário ter um extremo cuidados com a irrigação, não podendo ser cultivado com excesso hídrico e ao mesmo tempo não podendo ocorrer flutuações na umidade do solo, fato que pode ocasionar rachaduras, tornando-se inadequado ao comercio.

Dentre as vantagens do cultivo da cultura do rabanete, destaca-se a facilidade de operação e custo relativamente baixo, e os resultados satisfatórios para estimativa da demanda hídrica das culturas (SAAD & SCALOPPI, 1988; KLAR, 1991).

Silva & Marouelli, (1998) as hortaliças cultivadas em condições de campo ou em ambientes protegidos têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade do solo. A deficiência de água normalmente é o fator mais limitante para a obtenção de produtividade elevada e produtos de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial.

Alishah & AhmadiKhah, (2009) mencionam que o déficit hídrico no solo é considerado um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento da planta, podendo ser agravado pelas mudanças climáticas globais.

Diante disto, este projeto tem por intuito, avaliar o efeito do estresse hídrico provocado pela redução da disponibilidade de água no solo sobre o desenvolvimento e produção de rabanete em ambiente protegido.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação instalada, na Universidade Estadual de Goiás – UEG, Câmpus Ipameri. Com 17°43' de latitude sul e 48°22' de longitude oeste e altitude de 800 m. O clima da região segundo a classificação de Köppen é definido como Tropical Úmido (AW), constando de temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno.

O experimento foi conduzido nos meses de agosto de 2016 a julho de 2017. Serão utilizadas vasos de polietileno com capacidade de 4 dm³.

O solo a ser utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2006). O solo será destorroado, passado em peneira de 2 mm e homogeneizado. A aplicação de adubos químicos nos vasos foi realizada de

acordo com a metodologia proposta por Novais et al., (1991) para ambiente controlado.

Serão determinadas em laboratório a umidade do solo na capacidade de campo (CC) na tensão de 0,01 MPa e a umidade do solo no ponto de murcha permanente (PMP) na tensão de 1,5 MPa, bem como a densidade do solo, de acordo com as metodologias da EMBRAPA, (1997).

O experimento foi instalado em delineamento experimental em blocos casualizados, analisado em esquema fatorial 2 x 5 com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos da combinação das variedades (Crimson gigante e Cometo) x percentual de água disponível no solo (20, 40, 60, 80 e 100%).

O déficit hídrico foi iniciado 3 dias após semeadura, para permitir o estabelecimento das plantas. As lâminas de irrigação foram baseadas em lisimetria de pesagem, onde foi colocado um volume de água estabelecido.

As irrigações foram baseadas após determinação do peso de cada unidade experimental na capacidade de campo. Antes da semeadura, os vasos foram saturados com água e deixados em drenagem livre até atingirem a umidade na capacidade de campo.

Sempre ao final da tarde de cada dia, as unidades experimentais foram pesadas em balança eletrônica, repondo-se a água necessária para cada tratamento, ou seja, na lâmina de 100 % da AD, será reposta água até atingir o peso inicial (peso na capacidade de campo), para as demais lâminas de irrigação (20, 40, 60 e 80% AD) foi realizada uma regra de três simples para obtenção da quantidade de água a repor para atingir a quantidade de água disponível no solo desejada.

No experimento foram avaliadas as variáveis correspondentes à cultura do rabanete (*Raphanus sativus*):

- ✓ Altura da planta: estimada através de uma régua graduada em cm.
- ✓ Número de folhas: contadas visualmente, estimada em unidades.
- ✓ Comprimento da raiz: obtido através da quantificação do comprimento longitudinal da raiz, com o auxílio de régua graduada, em amostragem de todas as raízes por parcela, expresso em cm.
- ✓ Massa fresca da parte aérea e raiz: obtido pela quantificação do peso de todas as raízes de cada parcela, expresso em gramas.

✓ Massa seca da parte aérea e raiz: obtidas após a secagem em estufa com ventilação de ar forçado no período de 72 horas a 65°C, e pesadas em balança semi-analítica.

✓ Diâmetro da raiz: obtido através da medição da seção transversal da raiz, com auxílio de paquímetro digital, com precisão de 0,01 mm, em amostragem de todas as raízes por parcela, expresso em mm.

✓ Raiz com defeito: será obtido através da porcentagem de rachaduras e isoporização em observações a olho nu ou cortes transversais.

✓ Produtividade total: com o uso de uma balança de precisão, extrapolando-se o valor para um hectare.

Com os dados obtidos foram realizadas análises estatísticas.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores de $Pr > F_c$ para os efeitos percentuais de água disponível no solo (% Água), cultivares e suas interações sob características produtivas do rabanete cultivado em ambiente protegido: (AP) - Altura de planta; (DC) - Diâmetro do caule; (NF) Número de folhas; (AF) Área foliar; (MFPA) Massa fresca da parte aérea; (MFR) Massa fresca da raiz; (MSPA) Massa seca da parte aérea; (MSR) Massa seca da raiz; (CPA) Comprimento da parte aérea; (CR) Comprimento da raiz; (DR) Diâmetro da raiz.

Cultivar	AP (cm)	DC (mm)	NF	AF	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	CPA (cm)	CR (cm)	DR (mm)
Cometo	17,00	9,78	6,90	43,60	12,57	19,02	1,17	3,24	16,60	4,13	30,49
Crimson	18,37	10,27	6,75	58,17	13,22	21,99	1,24	2,24	18,30	3,98	29,47
$Pr > F_c (< 0,0001)$	0,4110	0,7797	0,3659	0,3594	0,9554	0,2363	0,9403	0,1619	0,8748	0,1595	0,1732
CV %	12,46	12,88	6,75	17,23	39,70	28,71	47,23	39,41	16,44	14,58	10,71

CV: coeficiente de variação; AP: Altura de planta; DC: Diâmetro do caule; NF: Número de folhas; AF: Área foliar; MFPA: Massa fresca da parte aérea; MFR: Massa fresca da raiz; MSPA: Massa seca da parte aérea; MSR: Massa seca da raiz; CPA: Comprimento da parte aérea; CR: Comprimento da raiz; DR: Diâmetro da raiz.

De acordo a Tabela 1 a cultivar Crimson gigante obteve os melhores resultados nos parâmetros, altura de planta, diâmetro do caule e área foliar quando comparada a cultivar Cometo.

Para o parâmetro de massa fresca da parte aérea e da raiz apresentados na Tabela 1 a cultivar Crimson gigante apresentou 13,22 g e 21,99 g respectivamente.

A cultivar Cometo teve maior acúmulo na MSR, demonstrando melhor produção pois a parte comerciável da cultura é a raiz.

Para o parâmetro comercial a cultivar Cometo obteve os melhores resultados apresentando desempenho superior para os parâmetros de CR e DR, já a cultivar Crimson gigante destacou-se no parâmetro CPA .

Nos gráficos 1 - 12 são apresentadas as médias da avaliação das cultivares de Rabanete Cometo e Crimson gigante em ajuste quadrático referente ao efeito do percentual de água disponível no solo em ambiente protegido.

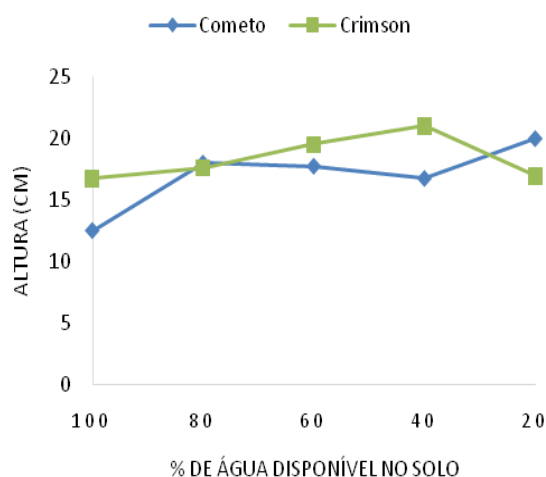


Gráfico 1 - Função polinomial da AP - altura da parte (cm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

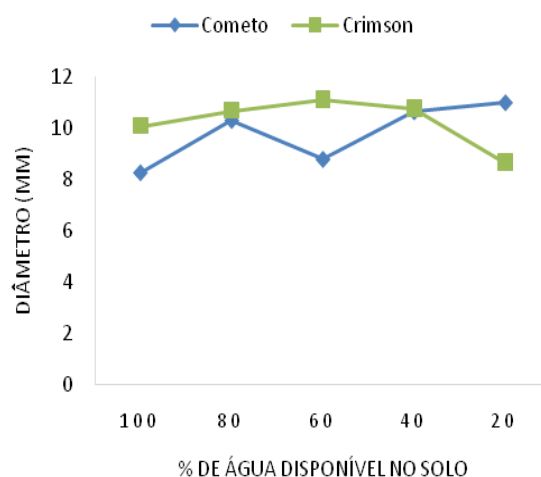


Gráfico 2 - Função polinomial de DC - diâmetro do caule (mm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

De acordo com os dados no gráfico 1 e 2, a altura das plantas e o diâmetro do caule para os tratamentos, sofreu uma ligeira queda entre as lâminas para cultivar onde a lâmina que obteve melhor desempenho foi a 60% e a cultivar Crimson gigante obteve melhor resultados comparado com a Cometo.

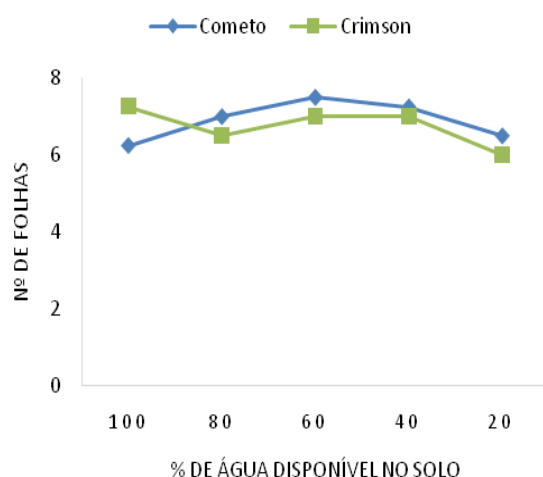


Gráfico 3 - Função polinomial de NF - número de folhas por planta para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

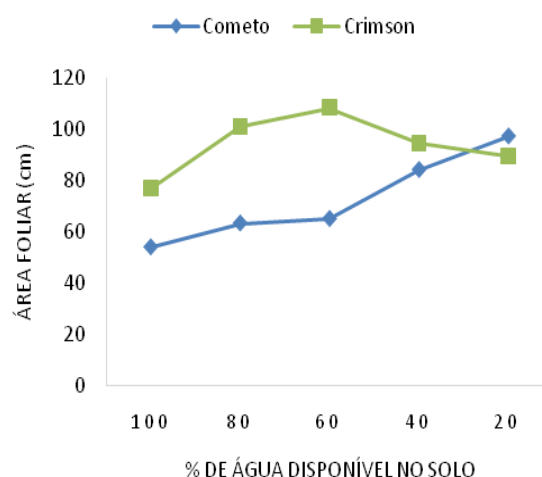


Gráfico 4 - Função polinomial da AF - área foliar (cm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

Os dados nos gráficos 3 e 4 demonstram a eficiência da % de água disponível no solo, apresentando para o parâmetro NF aumenta gradativamente com o aumento da disponibilidade de água, já o parâmetro AF a cultivar Crimson gigante apresentou maior área comparado a cultivar Cometo na reposição de 60% que foi a melhor lâmina.

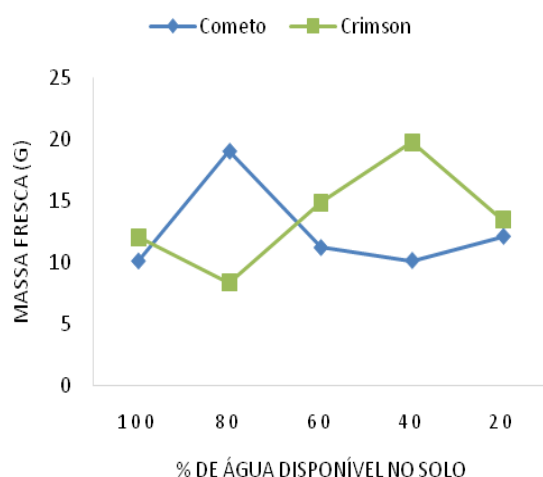


Figura 5 - Função polinomial da MFPA - massa fresca da parte aérea (g) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

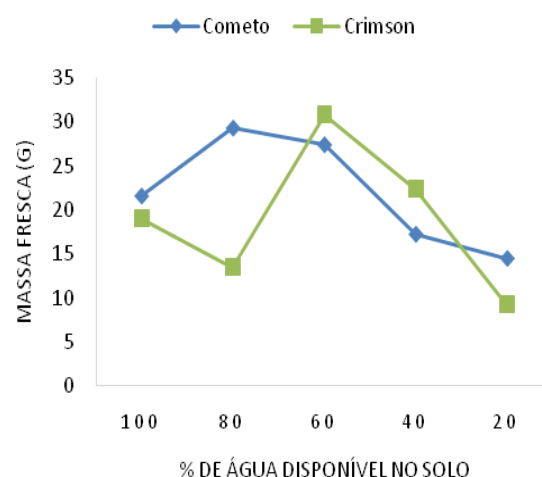


Figura 6 - Função polinomial da MFR - massa fresca da raiz (g) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

Nos gráficos 5 e 6 demonstraram dados referente a massa fresca da parte aérea e da raiz onde a Crimson gigante apresentou maior acumulo de MFPA na lâmina de 40% e a cultivar Cometo na lâmina de 80% para ambos parâmetros, já a cultivar Crimson gigante apresentou maior acumulo de massa na lâmina de 60% para MFR.

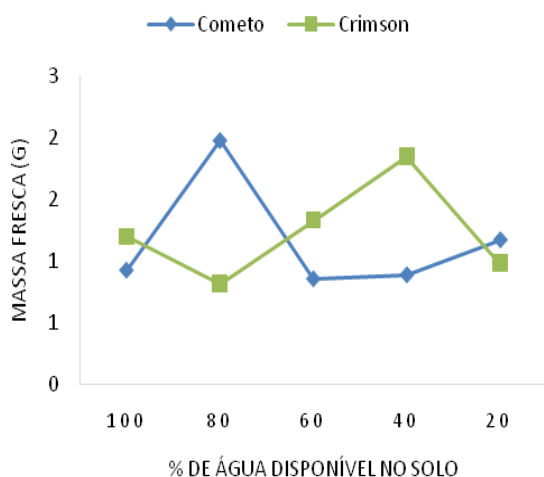


Figura 7 - Função polinomial da MSPA - massa seca da parte aérea (g) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

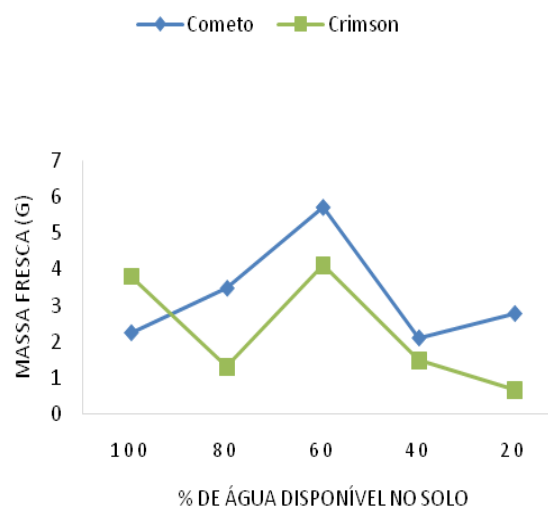


Figura 8 - Função polinomial da MSR - massa seca da raiz (g) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

De acordo com os gráficos 7 e 8 demonstraram dados referente a massa seca da parte aérea e da raiz onde a cultivar que obteve maior acumulo de massa foi a cultivar Cometo na lâmina de 80 e 60%.

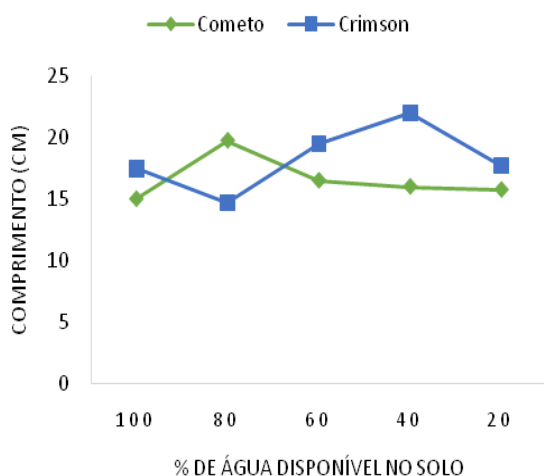


Gráfico 9 - Função polinomial do CPA - comprimento da parte aérea (cm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

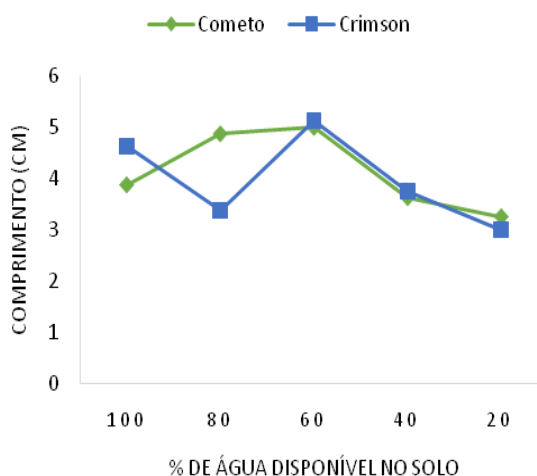


Gráfico 10 - Função polinomial do CR - comprimento da raiz (cm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri - GO, 2017.

Nos gráficos 9, 10 e 11 demonstraram dados referente a parte comercial da cultura, onde a cultivar Crimson gigante obteve melhor resultado que a cultivar Cometo na lâmina de 60%.

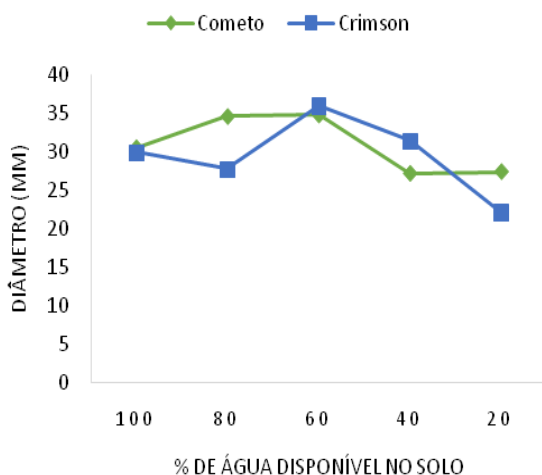


Figura 11 - Função polinomial do DR-diâmetro da raiz (mm) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri -GO, 2017.

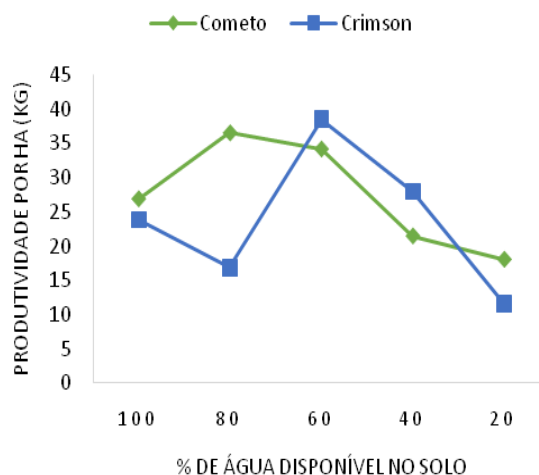


Figura 12 - Função polinomial da produtividade por hectare (Kg) para cultivares de rabanete Cometo e Crimson gigante em diferentes % de lâminas de irrigação. Ipameri -GO, 2017.

A produtividade da cultura para as cultivares analisadas, Cometo e Crimson gigante foram 35 kg ha⁻¹ 39 kg ha⁻¹ respectivamente para a % de água disponível em 60 %. Que demonstra que o manejo de água para o cultivo de hortaliças é eficaz para o manejo da cultura com relação a produtividade e ao uso eficiente de água.

Considerações Finais

Entre as variáveis analisadas, o efeito de lâmina foi significativo para os parâmetros AP, DC, AF, MFPA, MFR, MSPA, CPA a cultivar que sobressaiu foi a Crimson gigante com a % de água disponível no solo de 60%. Assim podendo afirmar que no presente estudo, conforme Gráfico 12, observou-se que a cultivar Crimson gigante apresentou maior produtividade por ha¹ para o percentual de reposição de 60% de água no solo. A cultivar Cometo apresentou produtividade

semelhante a Crimson gigante para o percentual de reposição de 80% de água no solo.

Agradecimentos



Referências

ALISHAH, O., AHMADIKHAH, A. The effects of drought stress on improved cotton varieties in Golestan province of Iran. **International Journal of Plant Production**, v. 3, p. 17-26, 2009.

CAMARGO, L.S. **As hortaliças e seu cultivo**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 252p. 1992. Horizonte. EPAMIG, 800p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.

KLAR, A.E. **Irrigação: frequência e quantidade de aplicação**. São Paulo: Nobel, 1991. 156p.

NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S. (Coord.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: Embrapa-SEA, p.189-253, 1991

PAULA JÚNIOR, T. J. de; VENZON, M. 2007. **101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte. EPAMIG, 800p.

PINHEIRO, R. R.; SCHMIDT, D.; BOSCAINI, R.; BERTIN, R.; THIESEN, L. A.; ALTISSIMO, B. S.; HOLZ, E.; PROCHNOW, D.; DALLA NORA, F. E. **Emergência do**

rabanete em diferentes substratos. Disponível em:

<<http://www.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccaet/emergencia%20do%20rabanete%20em%20diferentes%20substratos.pdf>>. Acesso em: 28 de mar.2016.

SAAD, J. C. C.; SCALOPPI, E. J. Análise dos principais métodos climatológicos para estimativa da evapotranspiração potencial. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 8., 1988, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1988. v.2, p. 999-1201.

SILVA, W.L.C.; MAROUELLI, W.A. Manejo da irrigação em hortaliças no campo e em ambientes protegidos. In: FARIA, M.A. (Coord.) **Manejo de irrigação** Lavras: UFLA; SBEA, 1998. p.311-351.