



# Resposta do maracujazeiro-amarelo à salinidade da água sob diferentes formas de plantio<sup>1</sup>

Lourival F. Cavalcante<sup>2,7</sup>, Tony A. G. Dantas<sup>3</sup>, Raimundo Andrade<sup>4</sup>, José R. Sá<sup>5</sup>, João P. S. Macêdo<sup>3</sup>; Saulo C. Gondim<sup>2</sup> & Ítalo H. L. Cavalcante<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo CNPq.

<sup>2</sup> DSER/CCA/UFPB, CEP 58397-000, Areia, PB. E-mail: saulogondim@cca.ufpb.br; fone: (83) 3362-2300

<sup>3</sup> Estudantes de Agronomia, CCA/UFPB, bolsista do PIBIC/CNPq. E-mail: tagdantas@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Escola Agrotécnica/UFPB. CEP 58884-000, Catolé do Rocha, PB. E-mail: randrade@yahoo.com.br.

<sup>5</sup> Doutorado em Solos e Nutrição de plantas, UFLA, Lavras, MG. E-mail: jrobertosa@yahoo.com.br.

<sup>6</sup> Doutorado em Produção Vegetal – FCAV/UNESP/Jaboticabal, SP. E-mail: italohl@unesp.com.br.

<sup>7</sup> Bolsista do CNPq.

Protocolo 152

**Resumo:** Com a finalidade de avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação com valores de 0,5, 1,5 e 2,5 dS m<sup>-1</sup> e diferentes formas de plantio, sobre o crescimento e a produção do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), desenvolveu-se este experimento, no período de maio de 2001 a março de 2002, no município de Remígio, Paraíba. As formas de plantio foram: a) convencional; b) em covas, com as faces laterais protegidas com filme de polietileno e c) em bolsas de polietileno, com 40 cm de diâmetro e 60 cm de altura. O diâmetro caulinar e a produção das plantas foram mais inibidos pelos sistemas de cultivo que pelo aumento de salinidade da água. O tipo de plantio que mais prejudicou as plantas e salinizou o solo foi em bolsas de polietileno. A umidade e a condutividade elétrica aumentaram em função da redução das perdas hídricas do solo, na ordem: cultivo em bolsas de polietileno > em covas com as faces protegidas lateralmente > no sistema de cultivo convencional.

**Palavras-chave:** *Passiflora edulis*, irrigação, água salina, sistema de cultivo

## Response of yellow passion fruit to salinity water irrigation under different planting type

**Abstract:** In order to evaluate the effects of salinity water irrigation at levels of 0.5; 1.5 and 2.5 dS m<sup>-1</sup> under different planting types on growth and production of yellow passion fruit plants, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg., was carried out during the period of May 2001 to March 2002 an experiment in Remígio County Paraíba State, Brazil. The planting types were: a) conventional planting; b) planting in caves with covering of lateral sides with polyethylene film; c) planting in polyethylene bags with 60 cm of height and 40 cm of diameter. The plants presents the stem diameter and production more inhibited by planting types in relation to increment of salinity water irrigation. The planting type than more inhibited the growth and plants production and increased the soil salinity was in polyethylene bags. The soil water content and electrical conductivity values increased as function of the loss hydric reduction of the reduction soil in sequence: planting in polyethylene bags > planting in caves with polyethylene film in lateral sides > planting in traditional form.

**Key words:** *Passiflora edulis*, irrigation, saline water, planting system

## INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é reconhecido como região que oferece aptidão edáfica e climática à fruticultura e, entre as frutíferas, se insere o maracujazeiro-amarelo; no entanto, a sustentabilidade da lavoura, em termos climáticos, nas áreas

de maior potencialidade, depende da irrigação durante a maior parte do ano (Cavalcante et al., 2002).

Nas áreas semi-áridas do Estado da Paraíba, apesar das adequadas condições de umidade relativa do ar e fotoluminosidade, as pluviosidades são, em geral, insuficientes, o que limita a viabilidade econômica do cultivo não irrigado. Apesar desse obstá-

culo, a qualidade da água dos mananciais de superfície ou subsuperficiais, nem sempre é indicada para irrigação, uma vez que a concentração de sais compromete a formação das mudas, o crescimento das plantas, a produtividade e a qualidade da produção (Costa et al., 2001).

O maracujazeiro-amarelo, além de ser exigente em água, é sensivelmente prejudicado pelos efeitos da salinidade, necessitando a partir da floração, de pelo menos 10 L dia<sup>-1</sup> por planta, conforme Ayers & Westcot (1999). Em trabalhos com esta espécie, envolvendo vários níveis de condutividade elétrica, Cavalcante et al. (2002) e Soares et al. (2002) concluíram ser a cultura moderadamente tolerante; segundo esses autores, o emprego de águas com condutividade elétrica entre 1,5 a 3,0 dS m<sup>-1</sup> oferecem restrições moderadas ao desenvolvimento e produção da maioria das plantas e podem promover a degradação física do solo, como constatado por Silva Filho et al. (2000).

A acelerada exigência mundial por alimentos, a produção agrícola em ritmo bem mais lento e a baixa tolerância da grande maioria das plantas cultivadas à salinidade tornam relevantes as pesquisas visando ao uso de águas de qualidade inferior em seu cultivo (Sá, 1999; Rhoades et al., 2000). Essa importância se estende à cultura do maracujazeiro-amarelo, por sua expressiva importância sócio-econômica em alguns municípios paraibanos, principalmente em nível de agricultura familiar. O manejo de irrigação visando reduzir as perdas hídricas da superfície do solo por evaporação e do ambiente radicular por infiltração lateral, pode exercer efeitos positivos no emprego de água salina, o que não seria possível sob condições convencionais de cultivo (Andrade, 1998; Costa et al., 2001; Cavalcante et al., 2005).

Propõe-se, com este trabalho comparar o crescimento e a produção do maracujazeiro-amarelo irrigado com águas de conteúdos crescentes de sais sob diferentes formas de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado no período de maio de 2001 a março de 2002, no município de Remígio, PB. Durante a sua execução, a pluviosidade foi de 775 e 915 mm, a temperatura foi 24,2 e 24,8 °C, e umidade relativa do ar 78 e 67%, respectivamente em 2001 e 2002. O solo no local do ensaio é um Neossolo Quartzarênico, com teores de 925, 54 e 21 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, respectivamente, na profundidade de 0 a 40 cm; porosidade total de 0,47 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, sendo 89% de macroporos e apenas 11% de microporos. Quanto à fertilidade na mesma camada, o solo é ligeiramente ácido (pH = 5,7), pobre em matéria orgânica (12 g dm<sup>-3</sup>), fósforo e potássio (5 e 35 mg dm<sup>-3</sup>), pobre em cálcio e nível médio em magnésio, com valores de 0,85 e 0,90 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, respectivamente.

O plantio foi realizado em maio de 2001, no espaçamento de 2 m entre linhas e 3 m nas linhas, utilizando-se de espaldeira com arame liso nº 12, instalado no topo das estacas a 2,2 m de altura, para sustentação das plantas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.).

Os tratamentos foram dispostos em blocos ao acaso em três repetições e seis plantas por parcela, no esquema fatorial 3 x 3, referente a três tipos de plantio e três águas de condutividades elétricas diferentes (CEa: 0,5; 1,5 e 2,5 dS m<sup>-1</sup>). Os sistemas de plantio foram: a) convencional, feito em covas de 40 x 40 x 40

cm; b) em covas de 40 x 40 x 40 cm, com as faces laterais protegidas com filme de polietileno, para se evitar perdas hídricas e c) em bolsas de polietileno, com 40 cm de diâmetro e 60 cm de altura, usando-se o mesmo volume de substrato das covas (64 L). As águas foram preparadas a partir de uma água de barragem altamente salina (9,6 dS m<sup>-1</sup>), diluída em água não salina de condutividade elétrica de 0,5 dS m<sup>-1</sup>, de modo a se obter os níveis de CEa correspondentes aos tratamentos. O substrato constou de material do solo dos primeiros 20 cm, 250 g cova<sup>-1</sup> de calcário calcítico com PRNT de 82% e 10 L de esterco bovino. Em função da redução de perdas hídricas do ambiente radicular das plantas, no plantio em covas protegidas lateralmente com filme plástico e em bolsas de polietileno, as adubações com N, P e K foram reduzidas em 50%, fornecendo-se, por planta, 36 g de N, 54 g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 27 g de K<sub>2</sub>O, oriundos de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. O nitrogênio foi fornecido em três aplicações iguais, aos 60 dias após o plantio, no início da floração e 90 dias depois. O fósforo foi aplicado em uma única vez, no início da floração, a metade do potássio na floração e o restante aos 90 dias após (São José et al., 2000).

A irrigação foi realizada no período da estiagem, de setembro de 2001 a fevereiro de 2002 fornecendo-se a cada planta, por gotejamento, 5 L de cada tipo de água nos primeiros 60 dias, com intervalo de 96 horas, 7,5 L a cada 72 h até aos 90 dias e a partir do início da floração até ao início dos três primeiros meses de colheita, 10 L a cada 48 h.

Avaliaram-se a altura da haste das plantas até atingirem o arame de sustentação, o diâmetro caulinar, a 20 cm do colo, o número de frutos colhidos por planta, a massa média de frutos e a produtividade. Ao final da primeira colheita, aos 270 dias após o plantio, coletaram-se amostras de terra para determinação da umidade em peso e da condutividade elétrica do extrato de saturação na profundidade do solo de 0-40 cm (Richards, 1954).

Os resultados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativos entre os tipos de plantio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente do aumento da salinidade da água, os sistemas de plantio convencional (P1) e em covas com as faces laterais protegidas (P2) contribuíram mais para o desenvolvimento vegetativo do maracujazeiro-amarelo em relação à forma de plantio em bolsas de polietileno (P3). Os valores de diâmetro caulinar aos 180 dias após o transplantio, foram 16,3 (P1) e 15,0 mm (P2) e superaram, significativamente, os 12 mm nas plantas desenvolvidas em bolsas de polietileno (P3) (Figura 1). Ao se considerar que o volume do substrato foi o mesmo (64 L) para todos os tipos de plantio, possivelmente o ambiente mais livre ao ar e à água, nos tratamentos sem proteção lateral das covas (P1) e nas covas protegidas lateralmente com a base final livre (P2), tenha proporcionado melhor condicionamento ao sistema radicular que nas plantas mantidas em bolsas de polietileno (P3), refletindo-se em maior diâmetro do caule (Figura 1).

O maior número de frutos colhidos, 42 fruto/planta (Figura 2A), massa média de frutos de 103 g fruto<sup>-1</sup> (Figura 2B) e produção por planta inferior a 4,2 kg planta<sup>-1</sup> (Figura 2C), nos sistemas de cultivo P1 e P2, são marcadamente baixos,

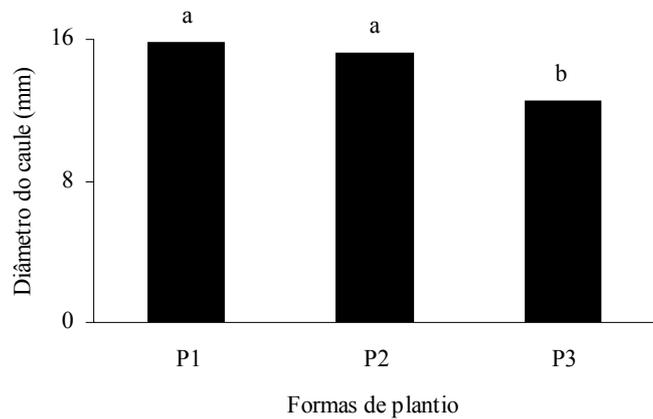


Figura 1. Diâmetro do caule de maracujazeiro-amarelo em função de formas de plantio: P1 - plantio convencional; P2 - plantio em covas protegidas lateralmente; P3 - plantio em bolsas de polietileno

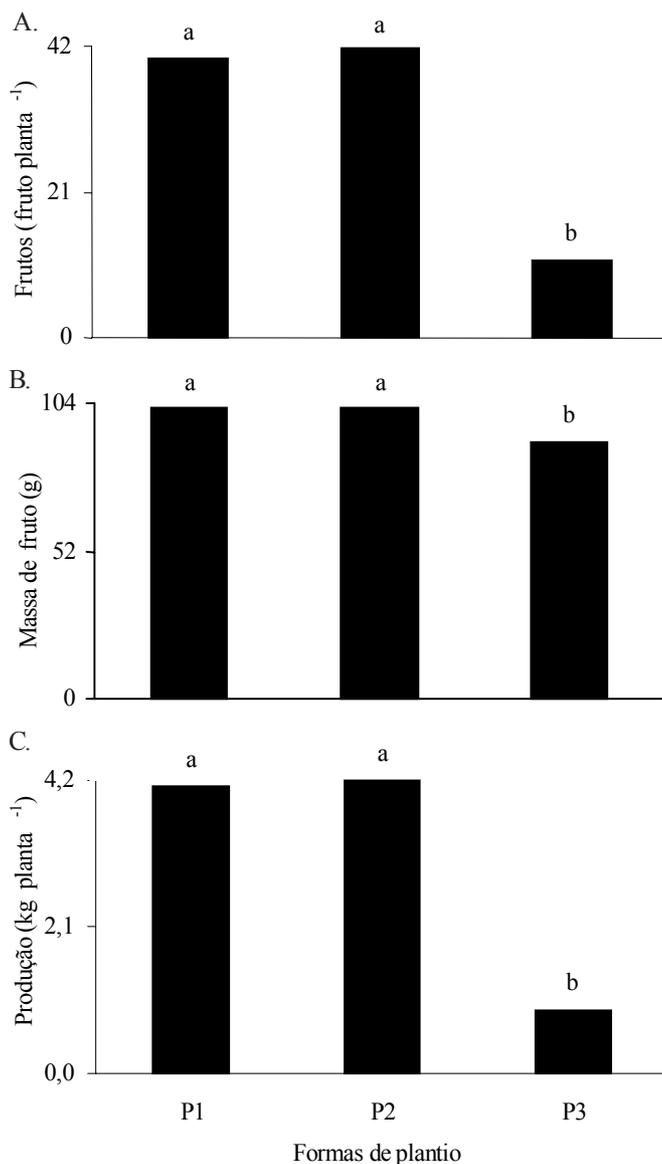


Figura 2. Número de frutos colhidos (A), massa de frutos (B) e produção por planta (C) do maracujazeiro-amarelo sob formas de plantio: P1 - plantio convencional; P2 - plantio em covas protegidas lateralmente; P3 - plantio em bolsas de polietileno

comparados aos 190 fruto planta<sup>-1</sup>, 135 g fruto<sup>-1</sup> e os 62 kg planta<sup>-1</sup> em plantio com covas protegidas lateralmente contra as perdas hídricas, no mesmo período de colheita, três meses, em pomar irrigado com água não salina (Dantas, 2003). Foram inferiores, também, aos 59 frutos/planta, massa média de 113,2 a 122,2 g/fruto e a produção por planta de 6,8 kg, em plantio do tipo P2, irrigado com água salina de 3,2 dS m<sup>-1</sup> (Cavalcante et al., 2005). Quanto ao plantio em bolsas de polietileno (P3), os respectivos valores de 11 frutos/planta, 90 g/fruto e 0,9 kg/planta foram marcadamente mais baixos que os 28 fruto/planta, massa média de 120 g/fruto e produção por planta de 3,6 kg, no mesmo período de colheita, em plantas irrigadas com água de boa qualidade (Mesquita et al., 2003).

O maior declínio do crescimento, avaliado pelo diâmetro caulinar das plantas (Figura 1) e dos componentes de produção (Figura 2) do maracujazeiro-amarelo, no plantio em bolsas de polietileno, foi conseqüência do maior acúmulo de sais no solo com o aumento da salinidade da água. Apesar do índice salino do solo aumentar com a salinidade da água de irrigação, independente da forma de plantio, a ordem do acúmulo de sais ao solo foi: plantio em bolsas de polietileno > plantio em covas protegidas lateralmente > que plantio convencional (Figura 3). Possivelmente, a maior intensidade salina no plantio em bolsas de polietileno seja devido à menor área disponível à lixiviação de sais e de água, uma vez que não possui uma base livre à dinâmica da água e do ar, como nos sistemas de plantio convencional (P1) e em covas com as faces protegidas lateralmente (P2). Situação semelhante foi registrada, também, por Andrade (1998), ao constatar que em covas com proteção das faces contra as perdas hídricas a condutividade elétrica aumentou em relação às covas livres para infiltração lateral da água do ambiente radicular das plantas.

Apesar da proteção contra as perdas hídricas, nas formas de plantio P2 e P3, manter o solo mais úmido (Figura 4), o aumento da umidade não resultou em maior crescimento e produção da cultura. Este fenômeno contradiz com o princípio de que a condutividade elétrica diminui com o aumento da umidade do solo como apresentado por Richards (1954) e Cavalcante et al. (2005). Esta situação é válida para o manejo

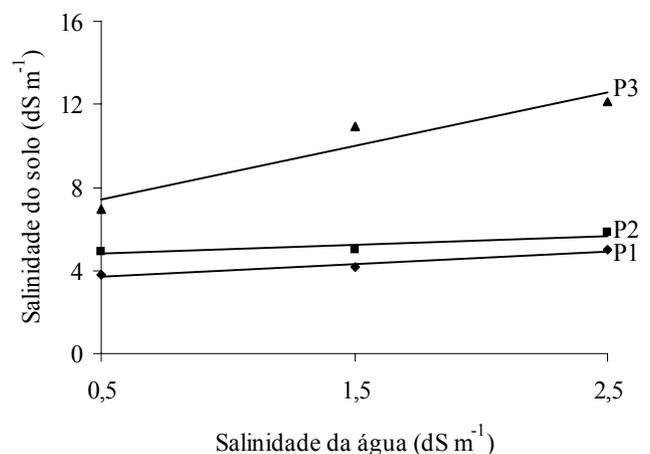


Figura 3. Valores da condutividade elétrica do solo sob formas de plantio do maracujazeiro-amarelo: P1 - plantio convencional; P2 - plantio em covas protegidas lateralmente; P3 - plantio em bolsas de polietileno

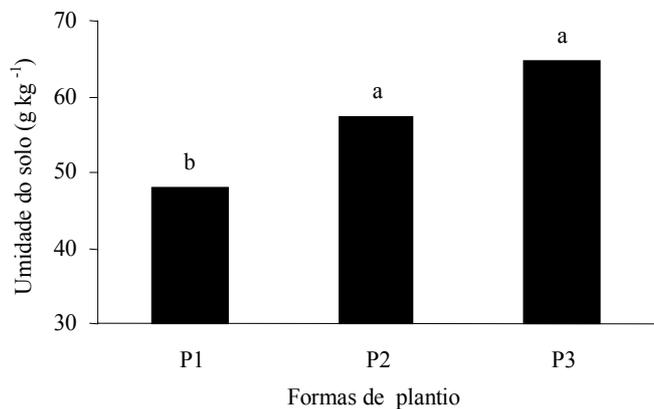


Figura 4. Valores da umidade do solo sob formas de plantio do maracujazeiro-amarelo: P1 - plantio convencional; P2 - plantio em covas protegidas lateralmente; P3 - plantio em bolsas de polietileno

convencional (P1) uma vez que com as perdas hídricas por evaporação a umidade diminui e a concentração salina do solo aumenta.

Verifica-se, na Figura 5, que na forma de cultivo tradicional (P1) a salinidade foi reduzida com o aumento da umidade do solo; no entanto, nos sistemas em que as perdas hídricas foram reduzidas (P2 e P3), a salinidade aumentou, mesmo com o aumento da umidade do solo e com maior expressividade para o sistema de plantio em bolsas de polietileno (P3), onde as perdas hídricas devem ter sido mais baixas. Nestas condições, a condutividade elétrica do solo no ambiente radicular aumenta em função do acúmulo de sais adicionados pela água de irrigação.

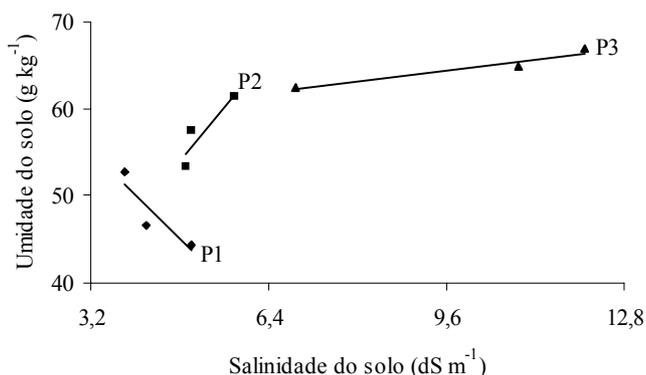


Figura 5. Relação da umidade com a salinidade do solo em função das formas de plantio do maracujazeiro-amarelo: P1 – plantio convencional; P2 – plantio em covas protegidas lateralmente; P3 – plantio em bolsas de polietileno

## CONCLUSÕES

1. O sistema de plantio em bolsas de polietileno inibiu mais o crescimento e a capacidade produtiva do maracujazeiro-amarelo que no plantio convencional e em covas com as faces protegidas lateralmente contra as perdas hídricas.

2. A condutividade elétrica do solo aumentou com o teor salino da água, mas em maior intensidade no sistema de cultivo

em covas com as faces laterais protegidas com filme plástico e em bolsas de polietileno.

## LITERATURA CITADA

- Andrade, R. A. Resposta do maracujazeiro-amarelo ao manejo e salinidade da água de irrigação em um solo não salino. Areia: UFPB, 1998. 60p. Dissertação Mestrado.
- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. 1999. 153p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29.
- Cavalcante, L. F.; Andrade, R.; Feitosa Filho, J. C.; Oliveira, F. A.; Lima, E. M.; Cavalcante, I. H. L. Resposta do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) ao manejo e salinidade da água de irrigação. Agropecuária Técnica, Areia, v. 23, n. 1/2, p. 27-33. 2002.
- Cavalcante, L. F.; Costa, J. R. M.; Oliveira, F. K. D.; Cavalcante, I. H. L.; Araújo, F. A. R. Produção do maracujazeiro-amarelo irrigado com água salina, em covas protegidas contra perdas hídricas. Irriga, Botucatu, v. 10, n. 3, p. 229-240, 2005.
- Costa, J. R. M.; Lima, C. A. A.; Lima, E. D. P. A.; Cavalcante, L. F.; Oliveira, F. K. D. Caracterização dos frutos de maracujá-amarelo irrigado com água salina. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 143-146, 2001.
- Dantas, J. D. N. Aumento do número de ramos principais sobre a produtividade do maracujazeiro-amarelo. Areia: UFPB, 2003. 34p. Trabalho Conclusão Curso.
- Mesquita, E. F.; Cavalcante, L. F.; Gondim, S. C.; Figueiredo, F. L.; Oliveira, F. A. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo sob fontes orgânicas e cobertura morta em sacos de fertilizantes minerais. Anais do CPG em Manejo de Solo e Água, Areia, v. 25, p. 18-26, 2003.
- Rhoades, J. D.; Kandiah, A.; Marshali, A. M. Uso de água salina para produção agrícola. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 48.
- Richards, L. A. Diagnosticos y rehabilitación de suelos salinos y sodicos. Washington: USDA, 1954. 172p. Manual de Agricultura, 60.
- Sá, J. R. Níveis de salinidade da água sob o comportamento do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cultivada em recipiente de polietileno. Areia: UFPB, 1999. 53p. Trabalho Conclusão Curso.
- São José, A. R.; Rebouças, T. N. H.; Pires, M. M.; Angel, D. N.; Souza, I. V. B.; Bomfim, M. P. Maracujá: Práticas de cultivo e comercialização. Vitória da Conquista: UESB, 2000, 79p.
- Silva Filho, S. B.; Cavalcante, L. F.; Oliveira, F. A.; Lima, E. M.; Costa, J. R. M. Monitoramento da qualidade da água e acúmulo de sais no solo pela irrigação. Irriga, Botucatu, v. 5, n. 2, p. 212-225, 2000.
- Soares, F. A. L.; Gheyi, H. R.; Viana, S. B. A.; Uyeda, C. A.; Fernandes, P. D. Water salinity and initial development of yellow passion fruit. Scientia Agrícola, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 491-497, 2002.