

Producción de mudas de tomate en el sistema flotante

Tomato's seedling production in floating system

Cipriano Ramón Enciso Garay^{1*}, Nilda Beatriz González Bogarin² y Victoria Rossmory Santacruz Oviedo³

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

² Ministerio de Agricultura y Ganadería. Caaguazú, Paraguay.

³ Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Caacupé, Paraguay.

* Autor para correspondencia (cenciso@agr.una.py)

Recibido: 24/05/2014; Aceptado: 27/07/2014.

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en el invernadero de producción de mudas del Centro Hortícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, de septiembre a octubre de 2011. Se determinó la influencia del sistema flotante y tipos de sustratos sobre el crecimiento de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de dos sistemas de producción de mudas (flotante y convencional) y dos tipos de sustratos (comercial y humus de lombriz). Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con arreglo factorial 2 x 2, con cinco repeticiones y 50 mudas por unidad experimental. Las variables evaluadas fueron: altura de mudas, longitud de raíz, masa seca de la parte aérea, masa seca de raíz, número de raíces secundarias, diámetro del tallo, área foliar y porcentaje de sobrevivencia a campo. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados indican que los sustratos no afectaron las variables evaluadas, a excepción del número de raíces secundarias, donde el sustrato comercial fue superior. El sistema flotante fue superior para todas las variables evaluadas, excepto prendimiento a campo, que no presentó diferencias significativas. Para área foliar la interacción fue significativa, donde la combinación del sustrato comercial con el sistema flotante promovió la mayor media. Estos resultados muestran que la combinación del sistema flotante con humus de lombriz es una alternativa viable para la producción de mudas de calidad en tomate.

Palabras clave: *Lycopersicon esculentum* Mill., calidad de mudas, propagación, sustratos.

ABSTRACT

The experiment was carried out in the greenhouse of seedling production of the Centro Hortícola of the Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, from September to October, 2011. The influence of the floating system and types of substrates on the growth of tomato seedlings (*Lycopersicon esculentum* Mill) was determined. The treatments were a combination of two seedlings production's systems (floating and conventional) and two types of substrates (commercial and vermin-compost). Randomized complete blocks with a factorial arrange 2 x 2 was used, with five replications and 50 seedlings per experimental unit. The evaluated variables were: seedling height, root length, dry mass of the aerial part, root dry mass, number of secondary roots, stem diameter, leaf area and leaf area and survival rate in the field. Data were analyzed for variance and the means were compared by the Tukey test at 5% error probability. The substrates did not affect the evaluated variables, except for the number of secondary roots, where the commercial substrate was superior. The floating system was superior for all the variables evaluated, except for the sprouting in the field, which did not present differences. For leaf area the interaction was significant, where the combination of commercial substrate with the floating system produced the highest mean. These results show that the combination of floating system with vermin-compost is a viable alternative for the production of high quality tomato seedlings.

Key words: *Lycopersicon esculentum* Mill., quality seedling, propagation, substrates.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate inicia con la producción de mudas, que se realiza en contenedores con la utilización de sustratos, para su posterior trasplante al lugar definitivo. Una muda de calidad debe ser de la constitución genética exigida por el productor, sana y sin indicios de enfermedades, disponible a tiempo para el trasplante y suficientemente fuerte para sobrevivir al estrés de esta etapa del proceso productivo, no presentar estructuras de propagación de plantas dañinas, debe ser posible su comercialización; el costo debe ser compatible a la necesidad del productor, de fácil transporte y manejo (Minami 2010, Biaggi et al. 2003).

El término sustrato se refiere a todo material, natural o sintético, mineral u orgánico, de forma pura o mezclada, cuya función principal es servir como medio de crecimiento y desarrollo de las plantas, permitiendo su anclaje y soporte, a través del sistema radical, favoreciendo el suministro de agua, nutrientes y oxígeno (Minami 2010, Leal et al. 2007).

No existe el sustrato ideal, cada uno presenta una serie de ventajas e inconvenientes y su elección dependerá de las características del cultivo a implantar y del costo. La calidad depende de su estructura física y composición química (Quesada y Méndez 2005a, Montero et al. 2006). Algunos sustratos comerciales atienden los requisitos para la producción de mudas, sin embargo poseen costo elevado. Una alternativa consiste en utilizar sustratos producidos con materiales que puedan ser obtenidos fácilmente en la región (Braun et al. 2010, Rodrigues et al. 2010a), como los compuestos orgánicos y humus de lombriz (Campanharo et al. 2006, Diniz et al. 2006, Quesada y Méndez 2005b).

El humus de lombriz es un material rico en elementos nutritivos fácilmente asimilable por la planta, con gran capacidad de retención de humedad y porosidad elevada, que facilita la aireación y el drenaje del suelo y de los medios de crecimiento (Ndegwa et al. 2000).

En el sistema convencional de producción de mudas de tomate, las bandejas o contenedores se mantienen bajo cobertura en túneles o invernaderos y la aplicación de agua y fertilizantes se puede efectuar por nebulización con aspersores de pico fino o micro aspersores (Carrasco e Izquierdo 2005).

Otro sistema desarrollado en los últimos años para la

producción de mudas de hortalizas es conocido como *floating*, o sistema flotante (Sousa et al. 2007), donde las bandejas llenadas con sustratos se colocan en piletas cargadas con agua, que además posibilita la adición de nutrientes (Borne 1999). Esta técnica hidropónica reduce los daños provocados por el estrés mecánico, edáfico o climático en el trasplante y permite una recuperación más acelerada post trasplante, economía del uso del agua y distribución homogénea del fertilizante (Carrasco e Izquierdo 2005, Bárbaro et al. 2009).

Los trabajos de investigación realizados con éste sistema en diferentes cultivos como el tomate, Andriolo et al. (2001); en pepino, Cañizares (2002); en mburucuya, Verdial et al. (2000); en albahaca, Fernandes et al. (2004); en lechuga, Sousa et al. (2007) y lisianthus, Bárbaro et al. (2009) destacan como la mejor opción para la obtención de mudas de calidad, debido a la optimización de las condiciones hídricas y de la nutrición mineral.

El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de sistemas de producción y sustratos en la calidad de mudas de tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo entre los meses de setiembre a octubre del 2011, en el invernadero de producción de mudas del Centro Hortícola de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay, cuyas coordenadas son 25° 21' de latitud sur y 57° 21' longitud oeste y altitud de 125 msnm.

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación de dos factores: sistema de producción (convencional y flotante) y sustratos (comercial y humus de lombriz), en un arreglo factorial 2 x 2, distribuidos en un diseño experimental de bloques completos al azar, con cinco repeticiones.

Cada unidad experimental estuvo constituida por 50 celdas de bandejas de polietileno expandido, las cuales fueron cargadas con los sustratos, conforme a los tratamientos y posteriormente se procedió a sembrar una semilla por celda. Conforme a la etiqueta, el sustrato comercial fue elaborado con material orgánico de origen vegetal (cascarilla de coco) y vermiculita expandida, con la siguiente composición: N= 0%, P= 1,22%, K= 0%, Ca⁺²= 0,61%, Mg⁺²= 0,38%, Na⁺= 0% y pH= 6,61, mientras que el análisis efectuado al humus de lombriz

arrojó el siguiente resultado: N= 2,25%, P= 1,18%, K= 0,95%, Ca⁺²= 0,52%, Mg⁺²= 0%, Na⁺= 0% y pH= 7,0.

Las semillas de tomate utilizadas pertenecen al híbrido Delta, con hábito de crecimiento indeterminado, del tipo Santa Cruz.

Luego de la siembra los tratamientos que recibieron el manejo convencional fueron llevados al invernadero y mantenidos sobre estructuras de metal con 1,0 m de altura sobre el nivel del suelo, donde el riego se efectuó en forma diaria por microaspersión.

Para el sistema flotante se forraron cinco cajas (plástico) de 40 cm de ancho, 60 cm de largo y 15 cm de alto cada una, con plástico negro de 150 micrones de espesor, que fueron llenadas con agua hasta 9 cm de altura (volumen efectivo de 18 litros/pileta), sobre las cuales se colocaron las bandejas. Estas cajas fueron depositadas sobre la misma estructura de metal, que el sistema convencional en el invernadero de mudas. La fertilización se efectuó a los 10 días posteriores a la aparición de los cotiledones, utilizando el fertilizante químico de la formulación 15-15-15 de N-P-K, que fue incorporado al agua de la pileta a una dosis de 1,0 g/litro (Bárbaro et al. 2009). Para mantener oxigenada la solución nutritiva, se procedió diariamente a levantar las bandejas y agitar el agua de la pileta con las manos. El nivel de la solución nutritiva se controló diariamente, y en caso necesario se adicionó agua y la cantidad de fertilizante requerido, conforme a la dosis utilizada.

En el sistema convencional, la fertilización se inició en la misma época que el sistema flotante, y la aplicación se realizó con regadera de flor fina dos veces por semana, utilizando la misma formulación y dosis que en el sistema flotante.

Las mediciones se realizaron utilizando diez mudas por tratamiento y repetición siendo las siguientes:

- a) Altura de muda (cm): medición realizada desde la base del tallo hasta el punto de crecimiento o yema apical de las mudas.
- b) Longitud de la raíz principal (cm): se midió desde la base del tallo, hasta el ápice radicular.
- c) Número de raíces secundarias: por medio del conteo de las raíces secundarias.

d) Diámetro del tallo (mm): se midió en la base del tallo al momento del trasplante (con cuatro hojas definitivas), empleando el calibrador de Vernier.

e) Masa seca de la parte aérea (g) y raíz (g): se utilizaron 10 mudas por tratamiento y repetición, se colocaron en la estufa, donde permanecieron por 48 horas a 70°C, y posteriormente se procedió al corte y pesaje por separado en una balanza electrónica. Se realizó a los 29 días después de la siembra.

g) Área foliar (cm²): esta determinación se realizó por el método de aproximación descrito por Lallana (1999) donde se relacionó la masa seca y el área foliar.

h) Porcentaje de sobrevivencia de mudas en el lugar definitivo: para ésta evaluación se procedió al conteo de mudas que sobrevivieron a los 10 días después del trasplante al lugar definitivo y se determinó aplicando la siguiente fórmula:

$$\%SM = \frac{NP}{NTt} * 100$$

Donde; SM: Sobrevivencia de mudas, NP: Número de mudas prendidas, NTt: Número total de mudas transplantadas.

Los datos de las variables evaluadas fueron sometidos al análisis de varianza y en los casos en que existieron diferencias estadísticas significativas se realizó la comparación de medias por la prueba de Tukey al nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza mostró que no hubo interacción significativa entre sistemas y substratos para altura de mudas, diámetro de tallo, longitud de la raíz principal, número de raíces secundarias, masa seca de la parte aérea, masa seca de la raíz y el porcentaje de sobrevivencia de mudas después del trasplante. La única variable que presentó interacción significativa ($P \leq 0,01$) fue el área foliar.

Considerando en primer lugar el sistema, se verificó que en el flotante las mudas presentaron mayores valores para las variables altura, diámetro de tallo, número de raíces secundarias, longitud de la raíz principal, masa seca de la parte aérea y de la raíz, sin embargo, para substratos, a excepción del número de raíces secundarias, no hubo diferencias estadísticas significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Valores medios de altura de mudas (AM), número de raíces secundarias (NRS), longitud de raíz (LR), diámetro del tallo (DT), masa seca de la parte aérea (MSA), masa seca de la parte radicular (MSR) de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en función a sistemas de producción de mudas y sustratos a los 29 días después de la siembra y sobrevivencia de mudas (SM) a los 10 días después del trasplante.

Factores	AM (cm)	NRS	LR (cm)	DT (cm)	MSA (g)	MSR (g)	SM (%)
Sistemas							
Convencional	*9,26 b	14 b	7,88 b	3,06 b	0,50 b	0,25 b	86,0 a
Flotante	20,95 a	24 a	15,64 a	4,39 a	2,19 a	0,63 a	91,0 a
Sustratos							
Comercial	15,76 A	20,3 A	12,34 A	3,77 A	1,56 A	0,45 A	91,5 A
Humus de lombriz	14,46A	17,9 B	11,19 A	3,67 A	1,50 A	0,43 A	86,0 A
C V (%)	17,38	10,50	19,87	8,59	16,33	10,99	8,22
F. cal. Sistemas (A)	98,94**	119,30**	55,02**	85,88**	136,53**	293,81**	1,89 ^{ns}
F. cal. Sustratos (B)	1,21 ^{ns}	7,15**	1,20 ^{ns}	0,43 ^{ns}	1,92 ^{ns}	1,00 ^{ns}	2,83 ^{ns}
Interacción A x B	0,03 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,02 ^{ns}	1,76 ^{ns}	2,40 ^{ns}	1,89 ^{ns}

*Letras minúsculas iguales para los sistemas y mayúsculas para los sustratos en las columnas, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. CV = Coeficiente de variación.

** = Significativo al 1% de probabilidad de error; ns = no significativo al 5% de probabilidad de error.

En el sistema flotante, las mudas presentaron una media de 24 raíces secundarias por planta, mientras que en el convencional se obtuvo 14 raíces por planta (Tabla 1). Con respecto al efecto de los sustratos en el número de raíces secundarias, la formulación comercial (20,3 raíces/muda) fue estadísticamente superior al humus de lombriz (17,9 raíces/muda).

Para la variable longitud de raíz principal (Tabla 1), considerando el sistema, se constató que el flotante (15,64 cm), promovió la mayor media, difiriendo estadísticamente del convencional (7,88 cm). Éstos resultados podrían atribuirse a que la provisión de agua en el sistema flotante se da por capilaridad; lo cual asegura que la planta reciba agua de manera uniforme de acuerdo a sus necesidades y también permite una mejor

disponibilidad de nutrientes promoviendo mayor desarrollo radicular (Biaggi et al. 2003, Andriolo 2001, Rodrigues et al. 2010b). Con relación al efecto de los sustratos, se verificó que el comercial con media de 12,34 cm, fue similar estadísticamente al humus de lombriz (11,19 cm).

Respecto al diámetro del tallo, el sistema flotante presentó diferencias significativas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, frente al convencional. Conforme a Salas y Urrestazú (2000), el diámetro del tallo está más influenciado por la disponibilidad de agua que por la composición del sustrato que sostiene las mudas. Esto puede ser la razón por la cual fue superior en el flotante, ya que la disponibilidad de agua en dicho sistema fue uniforme y constante.

Para las variables masa seca de parte aérea y radicular (Tabla 1) se encontraron diferencias estadísticas significativas con respecto al sistema de producción, siendo el flotante (2,19 g y 0,63 g, respectivamente) superior estadísticamente al convencional donde se obtuvieron valores de 0,50 g y 0,25 g. Éstos resultados pueden atribuirse según Andriolo et al. (2001), a la pronta disponibilidad de nutrientes solubles evitando deficiencias, permitiendo el buen crecimiento de las mudas en el sistema flotante. Fernandes et al. (2004) trabajando con albahaca también reportaron mayor masa seca de la parte aérea utilizando dicho sistema. Por otro lado, Sousa et al. (2007) encontraron disminución de la masa seca de raíz, en estudios realizados en producción de lechuga con el sistema flotante, que atribuyeron a la falta de oxígeno en la solución nutritiva, que no fue aireada.

El sistema flotante presentó una media de 91% de sobrevivencia a campo de las mudas, frente a 86% promovido por el sistema convencional, sin que existan diferencias estadísticas significativas (Tabla 1). El porcentaje de sobrevivencia obtenido con el sistema flotante (91,0%) es inferior a lo mencionado por Carrasco e Izquierdo (2005) quienes en experimentos realizados con mudas de tomate obtuvieron valores superiores a 91,5% para el mismo sistema. En este trabajo, los valores inferiores obtenidos, pudieron ser debido a la falta de endurecimiento de las mudas en el sistema flotante, las cuales se retiraron de las piletas 24 horas antes del trasplante, lo que no fue suficiente para reducir su contenido de humedad, que le permita resistir el estrés causado en el trasplante a campo abierto. Borne (1999), afirma que la sobrevivencia de las mudas al ser trasplantadas es mayor en el sistema flotante que en los otros sistemas de siembra, ya que las plantas salen con mayor cantidad de raíces.

Considerando los sustratos, la sobrevivencia de las mudas provenientes del comercial fue de 91,5% y para el humus de lombriz 86%, sin que existieran diferencias estadísticas. De la misma forma Verdial et al. (2000) no encontraron diferencias estadísticas significativas para el porcentaje de prendimiento en lugar definitivo en mburucuya, con diferentes sistemas de producción de mudas.

Para área foliar, el análisis de varianza aplicado a los datos, arrojó diferencias significativas ($P \leq 0,01$), para los sistemas de producción de mudas, sustratos e interacción entre los factores estudiados (Tabla 2).

Tabla 2. Valores medios de área foliar (AF) de mudas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) expresados en cm^2 en función a sistemas de producción de mudas y sustratos.

Sistema	Sustratos		
	Comercial	Humus de Lombriz	Media sistemas (cm^2)
Convencional	*3,67 a B	2,99 b B	3,33 B
Flotante	10,08 a A	8,10 b A	9,12 A
Media Sustratos (cm^2)	6,54 a	5,91 b	
Coefficiente de Variación (%)	6,41		

F. cal. Sistemas (A): 1048,12** F cal. Sustratos (B):12,31**
Interacción A x B: 53,33**

*En las columnas medias seguidas por la misma letra mayúscula y en la filas medias seguidas por la misma letra minúscula no difieren entre si estadísticamente por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error. ** Significativo al 1% de probabilidad de error.

El sistema flotante generó mudas con mayor área foliar ($9,12 \text{ cm}^2$), siendo estadísticamente superior al convencional ($3,33 \text{ cm}^2$) (Tabla 2), coincidiendo con el trabajo realizado por Rodrigues et al. (2010b) en tomate, donde obtuvieron mayor área foliar con el sistema flotante con fertilizante químico aplicado en el agua. Esto probablemente se deba a que en éste sistema las mudas obtienen el agua y los nutrientes esenciales para su crecimiento, de manera constante y uniforme.

Con respecto a los sustratos, se verificó que el comercial generó mudas con $6,54 \text{ cm}^2$ de área foliar, difiriendo estadísticamente del humus de lombriz que produjo mudas con $5,91 \text{ cm}^2$ (Tabla 2). La interacción del factor sistemas en función a los sustratos fue significativa, verificándose que en el sistema flotante, el sustrato comercial proporcionó la mayor media ($10,08 \text{ cm}^2$), difiriendo estadísticamente del humus de lombriz ($8,10 \text{ cm}^2$), de la misma manera, en el sistema convencional, el sustrato comercial ($3,67 \text{ cm}^2$) fue superior estadísticamente al humus de lombriz ($2,99 \text{ cm}^2$).

En esta investigación el sistema flotante fue superior para las variables altura de muda, longitud de raíz, masa seca de la parte aérea y de la raíz, número de raíces secundarias, diámetro del tallo, permitiendo obtener mudas de mayor calidad y además el sustrato comercial promovió mayor número de raíces secundarias, no

observándose diferencias para las otras variables analizadas. Hubo interacción significativa, solamente para el área foliar, obteniéndose los mejores resultados con la combinación entre el sistema flotante y el sustrato comercial.

Comparando los resultados obtenidos con los sustratos para las diferentes variables evaluadas, se encontró diferencias significativas solamente para el número de raíces secundarias por planta y para área foliar, donde el sustrato comercial fue superior. El humus de lombriz presenta características favorables para la utilización como sustrato en la producción de mudas de hortalizas coincidiendo con otros autores como Quesada y Méndez (2005b), Diniz et al. (2006) quienes también encontraron que dicho sustrato utilizado en forma pura o en mezclas promueve buen desarrollo de mudas en brócoli, pepino, tomate, lechuga y pimiento.

CONCLUSIÓN

El sistema flotante permite la obtención de mejor calidad de mudas de tomate, pudiendo ser utilizado indistintamente con el sustrato comercial y humus de lombriz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andriolo, JL; Boemo, MP; Bonini, JV. 2001. Crescimento e desenvolvimento de mudas de tomateiro e melão empregando os métodos de irrigação por microaspersão, inundação subsuperficial e flutuação. *Horticultura Brasileira* 19(3): 200-203.
- Bárbaro, LA; Karlanian, MA; Morisigue, D. 2009. El sistema flotante como alternativa para la producción de plantines de *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* L.). *Agriscientia* 26(2): 63-69.
- Biaggi, MC; Kryvenky, M, Mayol, M; Sosa, DA; Valeiro, A. 2003. Manual de producción de plantas de tabaco en bandejas flotantes, Proyecto Prozono: alternativas al bromuro de metilo. Buenos Aires, AR, Ediciones INTA. 139 p.
- Borne, HR. 1999. Produção de mudas de hortaliças. Guaíba, BR, Agropecuaria. 189 p.
- Braum, H; Cavatte, PC; Amaral, JAT; Amaral, JFT; Reis, EF. 2010. Produção de mudas de tomateiro por estaquia: efeito do substrato e comprimento de estacas. *Idesia* 28(1): 9-195.
- Cañizares, KAL; Costa, PC; Goto, R; Vieira, ARM. 2002. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. *Horticultura Brasileira* 20(2): 227-229.
- Carrasco, G; Izquierdo, J. 2005. Almaciguera flotante para la producción de almácigos hortícolas. Universidad de Talca, CH, FAO. 36 p.
- Campanharo, M; Rodrigues, JJV; Lira Junior, MA; Espindula, MC; Costa, JVT. 2006. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. *Caatinga* 19(2): 140-145.
- Diniz, KA; Guimarães, ST; Luz, JMQ. 2006. Humus como sustrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. *Bioscience Journal* 22(3): 63-70.
- Fernandes, PC; Facanali, R; Teixeira, JPF; Furlani, PR; Marques, MOM. 2004. Cultivo de manjeriço em hidroponia em diferentes substratos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 22(2): 260-264.
- Lallana, V. 1999. Medición del área foliar mediante escáner y software idrisi. *Revista FAVE* 13(2): 27-33.
- Leal, MAA; Guerra; JGM; Peixoto, RTG; Almeida, DL. 2007. Utilização de compostos orgânicos como sustrato na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira* 25(3): 392-395.
- Minami, K. 2010. Produção de mudas de alta qualidade. Piracicaba, BR, Degasparini. 440 p.
- Montero, SM; Singh, BK; Taylor, R. 2006. Evaluación de seis estructuras de producción hidropónica diversificada en el trópico húmedo de Costa Rica. *Tierra Tropical* 2(1): 27-37.
- Ndegwa, PM; Das, KC; Thompson, SA. 2000. Effects of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolids. *Bioresource Technology* 71(1): 5-12.
- Quesada, G; Méndez, C. 2005a. Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas. *Agronomía Mesoamericana* 16(2): 171-183.
- Quesada, G; Méndez, C. 2005b. Análisis fisicoquímico de materias primas y sustratos de uso potencial en

- almácigos de hortalizas. *Agricultura Tropical* 35: 1-13.
- Rodrigues, ET; Leal, PAM; Costa, E; Paula, TS; Gomes, VA. 2010a. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira* 28(4): 483-488.
- Rodrigues, DS; Leonardo, AFG; Nomura, ES; Tachibana, L; Garcia, VA; Correa, CF. 2010b. Produção de mudas de tomateiro em sistemas flutuantes com adubos químicos e água residuária de viveiros de piscicultura. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 5(1): 32-35.
- Sousa, SR, Saldanha, CS; Fontinele, YR; Araújo Neto, SE; Kusdra, JF. 2007. Produção de mudas de alface em sistema floating sob tela de sombreamento e cobertura plástica. *Caatinga* 20(3): 191-195.
- Salas, SM; Urrestazú, GM. 2000. Métodos de riego y fertirrigación en cultivos sin suelo *In* Manual de cultivo sin suelo. Urrestazú, GM (ed). Almería, ES, Mundi Prensa. p. 185-253.
- Verdial, MF; Lima, MS; Tessarioli Neto, J; Días, CTS; Barbano, MT. 2000. Métodos de formação de mudas do maracujazeiro amarelo. *Scientia Agrícola* 57(4): 795-798.