



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - POSAGRO

ROBERTO TADASHI SAKAZAKI

**INFLUÊNCIA DE MALHAS FOTOCONVERSoras E DIFERENTES
SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L.**

**BOA VISTA
2015**

ROBERTO TADASHI SAKAZAKI

**INFLUÊNCIA DE MALHAS FOTOCONVERSoras E DIFERENTES
SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Annona squamosa* L.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Roraima em parceria com a Embrapa Roraima.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Farias Araújo
Coorientadora: Profa. Dra. Pollyana Cardoso Chagas

Boa Vista – RR

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

S158i Sakazaki, Roberto Tadashi.

Influência de malhas fotoconversoras e diferentes substratos na produção de mudas de *Annona squamosa* L.
/ Roberto Tadashi Sakazaki. -- Boa Vista, 2015.

64 p. ; il.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Farias Araújo.
Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação
em Agronomia. Universidade Federal de Roraima.

1 – Produção de mudas. 2 – Malha fotoconversora. I –
Título. II – Araújo, Wellington Farias (Orientador).

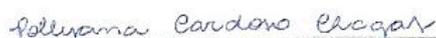
Influência de malhas fotoconversoras e diferentes substratos na produção de mudas de *Annona squamosa* L.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, em parceria com a Embrapa Roraima, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração Produção Vegetal.

Aprovado: 23 de fevereiro de 2015.



Prof. Dr. Wellington Farias Araújo
Orientador – UFRR



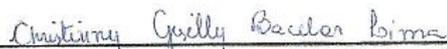
Profa. Dra. Pollyana Cardoso Chagas
UFRR



Pesquisador Dr. Edvan Alves Chagas
Embrapa Roraima



Prof. Dr. Ozimar de Lima Coutinho
UFRR



Dra. Christinny Giselly Bacelar Lima
UFRR/EMBRAPA/CAPES/PNPD

À Deus,

A minha esposa Elisabete,

As minhas filhas Bruna e Beatriz,

Ao meu genro Rodrigo Melo,

Ao meu neto Andre,

A minha cunhada Lucimara,

A meu sobrinho Guilherme,

Aos meus familiares.

Ofereço

Aos meus pais Hiroshi Sakazaki e Tomiko Sakazaki “*in memoriam*”.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida.

Aos meus pais Hiroshi Sakazaki e Tomiko Sakazaki “*in memoriam*” que sempre me incentivaram, além do amor e carinho que me dedicaram, eternamente agradecido.

Aos meus irmãos Osvaldo, Roseli “*in memoriam*”, Orlando, Ilde, Lineu “*in memoriam*”, Marli e Armando pela amizade e vínculo eterno.

À minha amada esposa Elisabete pelo amor, carinho, incentivo, apoio e paciência.

Às minhas filhas Bruna e Beatriz e ao meu neto Andre pelo amor e incentivo.

À Universidade Federal de Roraima e Embrapa Roraima pela realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudo, UFRR e POSAGRO por tudo que tem feito por mim.

Ao Professor Dr. Wellington Farias de Araújo, pela orientação, confiança, amizade e, principalmente, pelo apoio incondicional para realização deste trabalho.

Ao Pesquisador Dr. Edvan Alves Chagas e à Professora Dra. Pollyana Cardoso Chagas, pela orientação, amizade e colaboração durante o desenvolvimento da pesquisa.

Aos Prs. Drs. Valdinar F. Melo, Leandro C. Neves, José Maria, Sandra Cátia, Antonio Cesar, Paulo R. Rocha, Leandro Torre, Jeferson Nascimento e Ozimar Coutinho pela grande sabedoria.

Aos meus amigos Dr. Ricardo Manuel Bardales Lozano e MSc. Carlos Abanto, Prf. MSc. Rafael Prado, aos mestrados Marcos Wanderlei, Luiz Fernandes, Hipólito Murga e João L. M. Neto pela dedicação e pelo auxílio fundamental durante toda a execução do projeto.

A todos os professores do curso de Pós-Graduação em Agronomia (POSAGRO), pelos ensinamentos, pelas orientações, confiança e pela amizade.

Aos bolsistas de iniciação científica Dalvina Arouche, Rafael Coimbra, pelo apoio e dedicação no decorrer na condução do experimento.

Aos meus colegas da equipe de Fruticultura da Embrapa Roraima: Dra. Verônica, Dra. Christinny, MCs. Maria da Conceição, MCs. Marcela, MCs. Jeysse, Elias Ariel, Olisson, Jaqueline, Isabel, Bruna, Adamor, Railin, Sara, Diego, Helder, Ignácio, Hellen, Thais, Thatyele, Victor e a secretária Elene Marçal pela convivência agradável, pelo companheirismo e apoio durante a condução do projeto de pesquisa.

Aos colegas de mestrado pelos momentos de estudo e também de descontração.

Aos familiares, amigos, servidores da Embrapa e da UFRR pelo apoio e amizade, os quais contribuíram para que o objetivo final fosse alcançado.

BIOGRAFIA

ROBERTO TADASHI SAKAZAKI, filho de Hiroshi Sakazaki e Tomiko Sakazaki, nasceu em 13 de setembro de 1960, na cidade de Nova Esperança, no Estado do Paraná. Concluiu o ensino médio no Colégio Estadual de Umuarama, no ano de 1979, em Umuarama, Paraná. Em março de 2005 ingressou no curso de bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Roraima (UFRR), concluindo o curso em dezembro de 2012. Durante a graduação foi estagiário da Embrapa Roraima desenvolvendo atividades dentro de projetos de pesquisa na área de Fruticultura. Em março de 2013 ingressou no curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima em parceria com a Embrapa Roraima (POSAGRO), dentro do qual foi bolsista da CAPES.

Em janeiro de 2015 foi qualificado para o curso de Doutorado no mesmo programa.

SAKAZAKI, Roberto Tadashi. **Influência de malhas fotoconversoras e diferentes substratos na produção de mudas de *Annona squamosa* L.** 2015. 64 p. Dissertação de Mestrado / Dissertação de Mestrado em Agronomia-Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2015.

RESUMO

A cultura da ateira (*Annona squamosa* L.) destaca-se entre as anonáceas como uma das mais cultivadas em todo o mundo, sendo distribuída em vários países. A espécie tem despertado interesse de produtores e pesquisadores na Região da Amazônia Setentrional, pela crescente demanda do seu consumo, convertendo esta frutífera em prioridade relacionada ao desenvolvimento tecnológico na produção de mudas e manejo visando garantir a formação de pomares uniformes e a produção de frutos de qualidade. Contudo, esta espécie é considerada promissora e carece informações técnico-científicas do seu manejo na região. Assim, objetivou-se com este estudo avaliar a influência de diferentes malhas fotoconversoras e substratos na produção de mudas de *Annona squamosa* L. nas condições de Cerrado em Boa Vista-RR. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4. Foram utilizados quatro ambientes de telado cobertos com malhas fotoconversoras (prata e vermelha com 35 e 50%) e quatro composições de substratos confeccionados a partir da mistura de compostos orgânicos (esterco de galinha, bovino e ovino). As médias foram submetidas ao Teste F e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Maior desenvolvimento de mudas de ateira são obtidas com os substratos constituídos de solo, areia e esterco de galinha e/ou de bovino associados às malhas fotoconversoras de cor prateado ChromatiNet Silver 35 e 50% e Vermelha 35%.

Palavras-chave: ambiência, telas de sombreamento, qualidade de mudas.

SAKAZAKI, Roberto Tadashi. **Influence of different substrates shading nets and the production of *Annona squamosa* L. seedlings** 2015. 64 p. Master's thesis / Master's thesis in Agronomy- Federal University of Roraima, Boa Vista, Brazil, 2015.

ABSTRACT

The culture of *Annona squamosa* L. stands out among the medium sized annonaceae as one of the most cultivated around the world, distributed in various countries. The species has aroused interest from producers and researchers in the Northern Region of the Amazon, by the growing demand of its consumption, and converted this fruitfulness in a related priority to the development of seedling production technologies and management to assure the formation of uniform orchards and fruit production quality. However, this species is considered promissory and lacks scientific and technical information on its management in the region. Thus, the objective of this study to evaluate the effects of different shading nets and substrates in the production of *Annona squamosa* L. in Cerrado conditions in Boa Vista RR. The experiment was conducted in a completely randomized design in factorial 4x4. We used four screen house environments covered with photon convertor meshes (silver and red with 35 and 50%) and four compositions of substrates made from the mixture of organic compounds (chicken manures, cattle and sheep). The arithmetic mean submitted to F-test and compared by Tukey test at 5% probability. A larger development of seedlings of sugar apple are obtained with the substrates consisting of soil, sand and muck of chicken and/or beef associated with the silver-colored ChromatiNet photon convertors mesh Silver 35 and 50% and 35% Red.

Keywords: ambience, shading meshes, seedling quality.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Análise Química do solo e dos substratos utilizados para a produção de mudas de *Annona squamosa* L. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201528
- Tabela 2** - Valores médios da Iluminância (kLux m⁻²) medida abaixo dos telados durante a condução do experimento e redução média proporcionada pelos telados. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015 31
- Tabela 3** - Desdobramentos da altura de planta (AP, cm) e número de folhas (NF) dos substratos (S) dentro dos telados (T) e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201536
- Tabela 4** - Diâmetro do caule (DC, mm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e área foliar (AF, cm²) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após a emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....40
- Tabela 5** - Desdobramentos do comprimento de raiz (CR, cm) dos substratos¹ (S) dentro dos telados e dos telados dentro dos substratos em *Annona quamosa* L. aos 70 dias após a emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....42
- Tabela 6** - Desdobramentos do índice de qualidade de Dickson (IQD) dos substratos (S) dentro dos telados e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....45
- Tabela 7** - Desdobramentos do índice de clorofila Falker (IAF, clorofila *a* e *b*) dos substratos (S) dentro dos telados (T) e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201546
- Tabela 8** - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para altura de planta (AP, cm), diâmetro do colo (DC, mm) e número de folhas (NF) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201558

- Tabela 9** - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para comprimento de raiz (CR, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201559
- Tabela 10** - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para altura de planta (AP, cm), diâmetro do coleto (DC, mm), número de folhas (NF) e índice de clorofila de Falker (ICF, Clorofila *a*) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201559
- Tabela 11** - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância para comprimento de raiz (CR, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201560
- Tabela 12** - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância para o índice de clorofila de Falker (ICF) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201560

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Iluminância (kLux), durante o período do experimento sobre os telados fotoconversores (T) e no ambiente externo (AE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201532
- Figura 2** - Temperatura média (°C), durante o período do experimento sob os telados fotoconversores (T) e no ambiente externo (AE) às 9h00m, 11h00m, 13h00m e 15h00m. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....33
- Figura 3** - Altura de planta (AP, cm) e número de folhas (NF) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015 35
- Figura 4** - Diâmetro de coleto (DC, mm) em função do substrato(S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 201537
- Figura 5** - Massa seca da parte aérea (MSPA, g) e massa seca da raiz (MSR, g) em função dos substratos (S) e dos telados (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....38
- Figura 6** - Comprimento da raiz (CR, cm) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015 41
- Figura 7** - Índice de qualidade de Dickson (IQD) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015.....44
- Figura 8** - Características da área experimental (a), materiais de construção dos ambientes (b) e configuração das bancadas (c), componentes para a conformação dos substratos (d), e disposição dos substratos e recipientes nas bancadas (e) e (f).61
- Figura 9** - Detalhe dos telados sobre as malhas fotoconversoras tipo ChromatinNet® Silver 50% com a distribuição das mudas e substratos (a) e (b), ChromatinNet® Vermelha 50% com a distribuição das mudas e substratos (c) e (d), malha

ChromatinNet® Vermelha 50% com a distribuição das mudas e substratos (e) e (f), ChromatinNet® Silver 35 % com a distribuição das mudas e substratos (g) e (h).....62

Figura 10 - Detalhe dos materiais e aparelhos utilizados na pesquisa, Termómetro digital (a), luxímetro digital portátil LX 10108 (b), Clorofilómetro digital portátil Falker CFL1030 (c), Régua graduada (d), paquímetro digital (e) e Medidor de área foliar Ci 202.63

Figura 11- Detalhe das diferentes fases das avaliações do experimento, fase inicial 25 aos 70 DAE (a, b, c, d), detalhe do início das etapas destrutivas (e) e (f).64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 Aspectos Gerais da Cultura de Ateira (<i>Annona squamosa</i> L.).....	17
3.2 Aspectos econômicos.....	18
3.3 Métodos de Propagação.....	19
3.4 Importância da Qualidade das Mudanças.....	20
3.5 Substratos na Produção de Mudanças.....	21
3.6 Malhas Fotoconversoras.....	22
3.7 Parâmetros Fitotécnicos de Qualidade de Mudanças.....	23
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 Caracterização da Área Experimental.....	27
4.2 Construção dos Telados.....	27
4.3 Formulação do Substrato.....	27
4.4 Produção das Mudanças de ateira (<i>Annona squamosa</i> L.).....	28
4.5 Tratos Culturais Realizados.....	29
4.6 Variáveis Avaliadas.....	29
4.7 Delineamento Estatístico e Análise dos Dados.....	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
6 CONCLUSÃO.....	47
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
8 ANEXOS.....	58
9 APÊNDICE.....	61

1. INTRODUÇÃO

A cultura da ata (*Annona squamosa* L.) destaca-se entre as anonáceas como uma das mais cultivadas em todo o mundo, sendo distribuída em vários países (ARAÚJO; LEONEL; PEREIRA NETO, 2008). Na região norte, especificamente na Amazônia setentrional é uma frutífera de recente exploração e tem despertado grande interesse de produtores, o qual tem convertido esta frutífera em alvo de estudos para desenvolver tecnologias de produção de mudas e garantir a formação de pomares de qualidade, principalmente sob as condições da região (CHAGAS et al., 2013).

Nesse sentido, a produção de mudas de alta qualidade torna-se estratégia para que torne mais competitiva na produção de frutos após a implantação no campo. A luz é o fator preponderante no controle do crescimento, desenvolvimento e metabolismo das plantas, os quais são afetados por sua intensidade, direção, duração e qualidade (CHANG et al., 2008; ALMEIDA; MUNDSTOCK, 2001).

A intensidade luminosa e a qualidade espectral podem causar alterações morfofisiológicas no vegetal (MEIRA et al., 2012), afetando a produção de mudas com qualidade. Sendo assim, esforços para manipular a morfologia e fisiologia das plantas usando filtros fotosseletivos estão em curso há décadas, especialmente em ambientes de estufa (LI et al., 2000; WILSON; RAJAPAKSE, 2001a, 2001b; CERNY et al., 2003; ILIAS; RAJAPAKSE, 2005).

O Cerrado de Roraima possui clima tropical, com longo período de luz, apresentando altas temperaturas na maior parte do ano (ARAÚJO et al., 2001) e, intensa radiação solar incidente, podendo variar de 80 a 1800 kJ m⁻², em poucas horas, (INMET, 2015). implicando numa radiação solar inadequada ao crescimento inicial de algumas espécies frutíferas, além queima parcial ou total das mudas em estágio inicial de crescimento e desenvolvimento (INMET, 2015).

Atualmente uma das ferramentas utilizadas para manipular o espectro de luz transmitida às plantas é o uso de malhas fotoconversoras, capazes de modificar a quantidade e a qualidade da radiação solar transmitida, determinando modificações da dispersão e refletância da luz (OREN-SHAMIR et al., 2001; CHAGAS et al., 2013).

Nesse contexto, para atender nas condições do Cerrado de Roraima, não existem estudos sobre a influência de ambientes, necessitando de pesquisas para promoção de estratégias de produção. Nesse sentido, estudos de caracterização da atenuação da radiação solar são a cada

dia mais importante para diferentes culturas, pois afeta os outros componentes do balanço de energia, como fluxos de calor sensível e latente, além do mencionado processo fotossintético (PEZZOPANE et al., 2004).

Outro fator de extrema importância na qualidade de mudas de boa qualidade é o substrato, pois é o que mais influencia a produção de mudas, devendo-se dar atenção especial na escolha (WAGNER JUNIOR et al., 2006). Segundo Okumura et al. (2008), exige-se para produção de mudas com qualidade agrônômica, a busca por elementos alternativos para a composição dos substratos que atendam exigências das mudas. No entanto, as principais características de matérias-primas como substrato, devem atender fatores de ordem química, física, econômica, e que sejam de preferência, acessíveis aos produtores regionais, já que os substratos comerciais na região amazônica são economicamente inviáveis e no comércio local (WELTER et al., 2011; CHAGAS et al., 2013).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência de diferentes malhas fotoconversoras associadas a diferentes substratos na produção de mudas de ateira (*Annona squamosa* L.) nas condições de Cerrado de Boa Vista - RR.

2.2 Objetivos específicos

Determinar os efeitos dos diferentes ambientes sob as principais características indicadoras de qualidade de mudas de ateira (*Annona squamosa* L.) nas condições de Cerrado de Boa Vista - RR.

Determinar os efeitos dos diferentes substratos nas principais características indicadoras de qualidade de mudas de ateira (*Annona squamosa* L.) nas condições de Cerrado de Boa Vista - RR.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos Gerais da Cultura de Ateira (*Annona squamosa* L.)

Ao longo do território brasileiro *Annona squamosa* L. recebe as denominações de pinha, fruta-do-conde ou ata (SILVA et al., 2007; MENEGAZZO et al., 2012). Na região da Amazônia Setentrional, é uma fruta muito apreciada pela população (CHAGAS et al., 2012). É originário da zona norte de América do Sul e América Central/Caribe, especificamente, na ilha de Trindade e nas Antilhas e foi introduzida no Brasil em 1626 pelo Conde de Miranda, originando-se daí, um de seus nomes vulgares, fruta-do-conde (OCHSE et al., 1974; KAVATI, 1992).

A ata pertence à família das Annonaceae a qual compreende aproximadamente 120 gêneros e mais de 2000 espécies, sendo o gênero *Annona* o mais importante com mais de 50 espécies (JOLY, 1979). *A. squamosa* é uma das representantes mais importantes devido ao valor comercial de seus frutos em função do sabor bastante apreciado pelos consumidores (ZUCARELI et al., 2007). A ata ocupa atualmente uma área de cerca de 10.000 ha no Brasil (OLIVEIRA et al., 2010).

A ateira é uma árvore de pequeno porte, de 4 a 6 metros de altura, bastante ramificada. Os ramos são verdes, quando tenros, tornando-se marrons e acinzentados, quando maduros (KAVATI; PIZA JUNIOR, 1997). Como outras espécies Anonáceas, tem folhas caducas que são verdes brilhantes na parte adaxial e verde azulado na parte abaxial, com pecíolos 0,7-1,5 cm de comprimento. As folhas tem formato oblongo-elíptica, medindo de 5 a 17 cm de comprimento e 2-7 cm de largura, sendo o ápice obtuso ou acuminado. A lâmina foliar tem de 15 a 17 pares de nervuras (OCHSE et al., 1974).

A. squamosa apresenta características florais que permitem classificá-la como cantarófila (flor adaptada à polinização por besouros), sendo a família Nitidulidae os principais polinizadores (KILL; COSTA, 2003; IBGE, 2004;). As flores medem de 2,0 a 2,5 cm de comprimento e são muito menores do que as flores de gravioleira, porém semelhante em tamanho e forma.

De acordo com Kavati e Piza Junior (1997) e Santos (2003), uma flor de ateira tem em média 150 carpelos. Portanto, após ser polinizada, uma flor poderia gerar um fruto com

até 150 sementes. No entanto, Araújo et al. (1999); Niestsche et al. (2002);) Pereira et al. (2003) e , Niestsche et al. (2009) , reportaram médias de até 85 sementes/fruto. Atribuindo-se a baixa fertilização dos carpelos ao tamanho da flor, número de carpelos, horário de polinização, viabilidade do pólen, condições climáticas e genótipo da planta (NIESTSCHE et al., 2009).

O fruto é arredondado, ovalada ou cônico, 5 a 7,5 cm de diâmetro em forma de coração, 6 a 10 cm de comprimento e um peso de 120-330 g. O tamanho dos frutos depende da cultivar, da polinização, da nutrição e de outros fatores. A polpa é de cor creme-branco, tem um sabor agridoce agradável. As sementes medem em média de 1,5 a 2,0 cm de comprimento e de 0,6 a 0,8 cm de largura (OCHSE et al., 1974).

Os frutos da ateira, segundo Araújo (2003) são em sua maioria utilizados para o consumo *in natura*, sendo a polpa rica em carboidratos, potássio, proteínas e ferro, quando comparados com outras espécies de frutas.

Quanto ao seu sistema de reprodução, esta espécie é autocompatível, produzindo frutos e sementes tanto por autopolinização quanto por polinização cruzada. Segundo Thakur e Singh (1965), a germinação de pólen é baixa e pode influenciar a formação dos frutos final, que varia de 5,4% e 5,6%. No entanto, taxas de até 66,7% de aborto foram registradas por Kill e Costa, (2003), resultantes de geitonogamia, os quais indicam que mecanismos de ação tardia ou incompatibilidade podem estar atuando na sua reprodução. Assim, os autores citados acima recomendam que para garantir o sucesso reprodutivo, seja utilizada a polinização cruzada.

3.2 Aspectos econômicos

A produção da ata é destinada, principalmente, ao mercado de consumo *in natura* como fruta de mesa, e, secundariamente, é aproveitada para sucos, doces, geleias, licores e na indústria farmacêutica. A qualidade dos frutos, associada ao tamanho, simetria e sanidade, são aspectos importantes na decisão de compra pelos consumidores (ARAÚJO, 2008).

O seu cultivo comercial tem sido efetuado com maior sucesso na Região Centro-Oeste do país, em razão da sua boa adaptação à baixa umidade relativa verificada nessa região. Como espécie tropical semidomesticada, a ateira é bem adaptada às condições climáticas prevalentes nessa região (RUPRECHT; HUI; MCLANGHLIN 1990), como também no Nordeste da Bahia.

As anonáceas pertencem a um grupo de produtos com uma realidade de consumo crescente, porém com oferta interna insuficiente, uma vez que a produção nacional ainda não se apresenta consolidada (MELLO, 2003).

O cultivo da ateira é caracteristicamente oriundo de agricultores familiares, de médios produtores e ocasionalmente, de grandes produtores, que utilizam no processo de produção, insumos químicos e tecnologia. Contudo, o seu cultivo, tanto sob condição irrigada como de sequeiro, apresenta-se como espécie adequada aos sistemas de produção de base ecológica, podendo constituir-se em boa alternativa para o comércio de frutas orgânicas (ARAÚJO, 2008).

No Estado da Bahia, a produção é caracterizada como agricultura familiar, com predominância de mão-de-obra feminina. Os produtores de ata não possuem um programa de assistência técnica, visando o manejo do pomar e o aumento da lavoura e não dispõem ou desconhecem técnicas gerenciais para o rendimento da propriedade (BRITO, 2010).

A atividade requer a realização de pesquisa científica e tecnológica que melhore os sistemas de cultivo, manejo, pós-colheita e comercialização. Os produtores devem se organizar em cooperativas e associações, visando aperfeiçoar a aquisição de assistência técnica, insumos, bem como facilitar a comercialização da produção e os melhores preços são praticados no segundo semestre do ano, de agosto a dezembro, neste sentido, o produtor que dispuser de irrigação deve dirigir a sua safra principal para o segundo semestre do ano ou entressafra (BRITO, 2010).

3.3 Métodos de Propagação

A ateira pode ser propagada via sexuada (sementes) ou assexuada (vegetativa), no entanto, a forma mais empregada é a sexuada. A maior parte dos pequenos pomares é constituída de plantas de pé-franco (propagação por semente). Esse fato torna os pomares muito desuniformes em virtude da variabilidade genética entre as plantas (NIETSCHE et al., 2005). Essa variabilidade genética garante a biodiversidade da espécie, mas por outro lado, implica em heterogeneidade dos pomares (CORDEIRO, 2000).

Segundo Stenzel et al. (2003), esta espécie apresenta substâncias inibidoras da germinação, que juntamente com o tegumento resistente e impermeável proporcionam fatores antagônicos à germinação rápida e uniforme. Quando há a presença de substâncias inibidoras ou promotoras no tegumento ou no embrião, estas podem regular a germinação e a dormência das sementes (SANTOS et al., 2003).

A propagação assexuada é o método mais adequado às plantas frutíferas, pois garante a homogeneidade do pomar, podendo-se plantar o mesmo clone ou variedade em uma mesma área. Além disso, esse método permite a floração e a frutificação mais precoces, bem como o plantio em solos não propícios desde que o porta-enxerto seja resistente a doenças como a podridão-das-raízes. Por esse método, pode-se promover ainda uma fácil restauração e substituição de copas de pomar (CORDEIRO, 2000).

A propagação assexuada pode ser realizada por enxertia e estaquia, porém a mais utilizada é a enxertia. A maior dificuldade é conseguir porta-enxertos resistentes à podridão-das-raízes na propagação por enxertia da ateira. O porta-enxerto mais utilizado no Brasil para a propagação da ateira é a própria ateira, porém também pode utilizar outras espécies, como (*Annona reticulata*), (*Annona glabra*) e Atemóia, os quais já foram utilizados com sucesso em outros países (BEZERRA; LEDERMAN, 1997).

3.4 Importância da Qualidade das Mudas

A produção de mudas influencia diretamente no desempenho do futuro pomar sendo uma etapa fundamental dentro do sistema produtivo de fruteiras. Mudanças saudáveis são mais vigorosas e resultam em um bom desenvolvimento inicial das plantas, influenciando na precocidade de produção. Para que isso aconteça, é necessário a confecção ou aquisição de bons substratos que devem ser de fácil disponibilidade de aquisição e transporte, com ausência de patógenos, riqueza de nutrientes, pH adequado, boa textura e estrutura, garantindo que a planta receba todos os nutrientes necessários, durante essa fase do ciclo de vida (WAGNER JÚNIOR et al., 2006).

Na literatura (MENDONÇA et al., 2004; RIBEIRO et al., 2005; ARAUJO et al., 2006) encontra-se uma estreita relação entre mudas de boa qualidade, maior potencial de sobrevivência e crescimento após o plantio no campo, que acaba dispensando o replantio, reduzindo os custos e diminuindo a demanda por tratamentos culturais.

Uma muda de qualidade deve apresentar-se vigorosa, com folhas de tamanho e coloração típicos da espécie e em bom estado nutricional (MENDONÇA et al., 2004), os quais são fundamentais na implantação de pomares uniformes (COSTA et al., 2012).

Echer et al. (2007) relatam que mudas mal formadas prejudicam o desempenho final da cultura, atrasando o ciclo produtivo e causando perdas na produção.

A formação de mudas em viveiro é uma prática muito empregada em muitas frutíferas. A utilização de viveiros pressupõe um sombreamento das plantas por um determinado período

que antecede o transplante no campo, visando minimizar o estresse quando da remoção ao local definitivo (ZANELLA, 2006).

Antigamente a produção de mudas era feita em canteiros. Atualmente, são empregados recipientes contendo substratos, o que permite a produção de mudas individualizadas com maior controle ambiental e sanitário no processo produtivo (TESSARIOLI NETO, 1995).

As dimensões dos recipientes e, conseqüentemente, a quantidade de substratos utilizados devem ser estudados buscando a obtenção de mudas de alta qualidade (JESUS et al., 1987) e com os menores custos de produção.

3.5 Substratos na Produção de Mudanças

A formação de mudas constitui-se numa etapa crucial do processo de produção e pode possibilitar aos agricultores a obtenção, em viveiro, de plantas com melhor desempenho para suportar as condições adversas de campo (CAMPOS et al., 2008; MAGGIONI et al., 2014;). Contudo, é essencial a utilização de substratos adequados e que possa permitir o crescimento e desenvolvimento adequado das mudas (NOMURA et al., 2008).

Substrato é qualquer material que é usado com a finalidade de servir de base para o desenvolvimento de uma planta até a sua transferência para o viveiro ou para a área de produção, podendo ser compreendido não apenas como suporte físico, mas também como fornecedor de nutrientes para a muda em formação (PIO et al., 2005).

Para Yamanishi et al. (2004) um bom substrato deve proporcionar, à muda, crescimento rápido, teor considerável de matéria seca nas partes aérea e radicular, apresentar características físicas, químicas e biológicas adequadas, sendo que o uso de material orgânico no substrato influencia a absorção de nutrientes. Araújo Neto et al. (2009) relatam que a utilização de um único material para composição de substratos pode não atender a todas essas características.

Já Wagner Junior et al. (2006), sustentam que, o substrato exerce grande influência sobre a emergência de plântulas e a formação das mudas de boa qualidade. A utilização de um substrato para cada tipo de planta é fato importante que determina condições adequadas para a germinação e o bom desenvolvimento das mudas. Nesse sentido, o êxito na propagação de frutíferas depende de vários fatores, entre os quais está a utilização de sementes de boa qualidade e a escolha do melhor substrato.

Outro sim, um bom substrato deve ser elaborado a partir de materiais isentos de patógenos, ou que tenham passado pelo processo de compostagem, reduzindo, assim, a

possibilidade de contaminação das mudas (BIANCHI et al., 2003). Além do aspecto fitossanitário, outra característica importante dos substratos é a sua capacidade de desenvolver mudas vigorosas, com alto potencial produtivo, o que está intimamente associado às características químicas do substrato, que tem influência sobre a disponibilidade de nutrientes (BIANCHI et al., 2003; YAMANISHI et al., 2004).

O uso de misturas de materiais orgânicos torna-se uma opção viável na obtenção de um substrato que proporcione boas condições físicas e químicas à produção de mudas (SILVA et al., 2009; COSTA et al., 2013). Sendo que, cada espécie de fruteira responde diferentemente ao tipo de substrato puro ou em misturas (FACHINELLO et al., 1995). Assim, pesquisadores buscam identificar aqueles que promovem melhores condições e qualidade de mudas (MARTINS, 2011).

Atualmente a utilização de materiais orgânicos na formulação de substratos tem sido utilizada com frequência, com intuito de minimizar gastos e de se reciclar nutrientes disponíveis, havendo necessidade de se determinar o mais apropriado para cada espécie.

3.6 Malhas Fotoconversoras

Estima-se que as plantas respondem de maneira específica aos estímulos luminosos. Essas respostas não dependem apenas da presença, da atenuação ou da ausência da luz, mas também da qualidade espectral da radiação (TAIZ; ZEIGER, 2013). As malhas fotoconversoras são capazes de modificar tanto a quantidade como a qualidade da radiação solar transmitida, determinando modificações óticas da dispersão e refletância da luz (OREN-SHAMIE et al., 2001).

A tecnologia das malhas fotoconversoras (ChromatiNet[®]), vem sendo desenvolvida nos últimos dezesseis anos, pela Polysack Plastic Industries Ltd. em parceria com cientistas israelenses. Esta nova tecnologia de utilização de malhas coloridas permite manipular o desenvolvimento vegetativo e produtivo das plantas (GANELEVIN, 2008; SHAHAK, 2014;).

Segundo Shahak (2014), estas malhas foram projetadas para filtrar seletivamente as bandas espectrais da radiação solar no UV e/ou faixas espectrais visíveis, concomitantemente com a transformação da luz direta em luz difusa. Já Ganelevin (2008) menciona que, a luz difusa cobre melhor as plantas e estimula a fotossíntese.

A manipulação espectral é especificamente destinada a promover respostas fisiológicas desejadas. Assim, a difusão de luz espectralmente modificada melhora a penetração da mesma na parte aérea da planta, aumentando assim a eficiência dos processos

dependentes da luz (SHAHAK, et al., 2004;). SHAHAK, 2014;). Aspectos adicionais da tecnologia e uso das malhas fotoconversoras referem-se a efeitos fotosseletivos sobre as pragas e doenças das plantas (STAMPS, 2009), incluindo o crescimento, floração, eficiência do uso da água, taxa de maturação, tamanho e qualidade dos frutos (GANELEVIN, 2008).

As plantas conseguem reagir às mudanças no espectro da radiação eletromagnéticas por meio de alterações na morfologia e nas funções biológicas, sendo que as mudanças nos espectros de comprimento de onda de 670 nm (vermelho), 730 nm (vermelho extremo ou distante) e 380 nm (azul), são as que mais influenciam nas respostas fotosseletivas (MCMAHON; KELLY, 1995). A malha vermelha possui maior transmitância para comprimentos de ondas superiores a 590 nm e a malha cinza é considerada neutra. Ou seja, não modifica o espectro na faixa da luz visível (OREN-SHAMIR et al., 2001).

Na atualidade, em algumas regiões do Brasil, tem crescido o uso de telas e malhas na agricultura com o objetivo de atenuar a densidade de fluxo de radiação solar, possibilitando o cultivo, principalmente de oleráceas, em épocas com alta disponibilidade energética (ROCHA, 2007).

As condições de Cerrado do Estado de Roraima possuem temperaturas médias anuais elevadas e isso implica numa radiação solar inadequada ao crescimento inicial das plantas, implicando, muitas vezes, na queima total das mesmas em estágio inicial de crescimento e desenvolvimento. Assim, para atear nessas condições, há carência de pesquisas que sobre a influência de ambientes, necessitando de estudos para promoção de estratégias de produção. Nesse sentido, estudos de caracterização da atenuação da radiação solar são a cada dia mais importante para diferentes culturas, pois afeta os outros componentes do balanço de energia, como os fluxos de calor sensível e latente, além do mencionado processo fotossintético (PEZZOPANE et al., 2004).

3.7 Parâmetros Fitotécnicos de Qualidade de Mudanças

A qualidade de mudas pode ser definida com base nas suas características internas, denominada classificação fisiológica, e com base na sua forma externa ou aspectos fenotípicos, denominada classificação morfológica. Esses são os critérios de avaliação de mudas mais utilizados para a determinação do padrão de qualidade, a qual, na prática, vem sendo utilizada, pela facilidade que oferece (STURION, 1981). Contudo, ainda é carente de uma definição mais acertada para responder as exigências quanto a sobrevivência e ao

crescimento, determinadas pelas adversidades encontradas no campo após o plantio (AZEVEDO, 2003; ELOY et al., 2013).

Dentre os parâmetros morfológicos, destacam-se altura da parte aérea, diâmetro do caule, massa de matéria fresca e seca (parte aérea e radicular) e área foliar (CHAVES; CARNEIRO; BARROSO, 2006). Estes parâmetros são atributos determinados por medições ou visualmente, sendo que algumas pesquisas têm sido realizadas visando mostrar que os critérios que adotam essas características são importantes para o sucesso do desenvolvimento das mudas após o plantio em campo (FONSECA et al., 2002).

Tanto os parâmetros morfológicos quanto os fisiológicos apresentam vantagens para avaliação do padrão de qualidade de mudas, podendo ser utilizados sozinhos ou em conjunto, dependendo do nível de qualidade que se quer obter e do objetivo da produção (GOMES et al., 2002).

A altura da parte aérea da muda fornece excelente estimativa do crescimento inicial da planta, sendo uma medida do potencial de desenvolvimento das mudas a campo, contudo esse parâmetro pode ser afetado pelos tratos culturais (CRUZ et al., 2010) e por níveis elevados de sombreamento (MARTINS, 2011). A altura das mudas exerce importante influência na sobrevivência e desenvolvimento nos primeiros anos após o plantio (FONSECA et al., 2002; GOMES et al., 2002).

O diâmetro de colo é facilmente mensurável, não sendo um método destrutivo, considerado por muitos pesquisadores um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência logo após o plantio de mudas de diferentes espécies (GOMES et al., 2002).

Para Gomes e Paiva (2004), o diâmetro de colo é um dos principais parâmetros utilizados para se estimar a sobrevivência de mudas de espécies florestais no campo, sendo que esse diâmetro deve ser compatível com a altura, para que seu desempenho no campo corresponda às expectativas (CARNEIRO, 1995).

De acordo com Sturion e Antunes (2000), a relação altura/diâmetro do colo constitui um dos parâmetros usados para avaliar a qualidade de mudas florestais, pois, além de refletir o acúmulo de reservas, assegura maior resistência e melhor fixação no solo. Mudanças com baixo diâmetro do colo apresentam dificuldades de se manterem eretas após o plantio. Mudanças que apresentam diâmetro do colo pequeno e alturas elevadas são consideradas de qualidade inferior às menores e com maior diâmetro do colo. Essa variável é reconhecida como um dos melhores, se não o melhor indicador do padrão de qualidade de mudas (MOREIRA e MOREIRA, 1996), sendo, em geral, o mais indicado para determinar a capacidade de sobrevivência de mudas no campo (DANIEL et al., 1997).

A importância da área foliar de uma cultura é amplamente conhecida por ser um parâmetro indicativo de qualidade na produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e a sua conversão em energia química. A eficiência fotossintética depende da taxa fotossintética por unidade de área foliar e da interceptação da radiação solar, as quais, entre outros aspectos, são influenciadas pelas características da arquitetura da copa e da dimensão do sistema fotoassimilador (FAVARIN et al., 2002).

Segundo Lawlor (1993) o processo fotossintético é um fenômeno de superfície. Em folhas consideradas de sol, sob quantidades adequadas de fluxo de fótons fotossintéticos, a assimilação do carbono está relacionada linearmente com a interceptação dos fótons nas regiões do azul e do vermelho. Maior área foliar implica maior superfície de interceptação de luz, o que poderá resultar em taxas fotossintéticas mais elevadas. Esse fato mostra que a mensuração da área foliar é importante e pode auxiliar a avaliação do estado fisiológico de uma planta.

Outros parâmetros de importância e relevante ao definir uma muda de qualidade é a produção da matéria seca. Walters e Kozak (1965) relataram que a produção de matéria seca tem sido considerada um dos melhores parâmetros para caracterizar a qualidade de mudas, apresentando, porém, o inconveniente de não ser viável a sua determinação em muitos viveiros, principalmente por envolver a completa destruição dessas, acrescido da necessidade de uso de estufa. Contudo, para Thompson (1985), tanto a sobrevivência quanto o crescimento inicial das mudas após o plantio no campo estão diretamente correlacionados com o peso de matéria seca.

De acordo com Gomes e Paiva (2004), o peso de matéria seca da parte aérea das mudas é uma informação que indica rusticidade, influenciando positivamente na sobrevivência e desenvolvimento inicial no campo. Entretanto, Carneiro (1995) não recomenda que a classificação da qualidade das mudas seja baseada apenas na avaliação da massa da fitomassa, mas, as mudas devem ser analisadas sob o aspecto fisiológico, que é um parâmetro que retrata com maior fidelidade, particularmente, a importância das raízes no desempenho inicial após o plantio.

A análise da diferença de massa das matérias fresca e seca, em especial das raízes, pode ocasionar conclusões contraditórias. A massa das raízes finas é quase sempre desprezível. Por outro lado, o grande número dessas raízes pode ter fundamental importância para a sobrevivência e o desenvolvimento inicial das mudas após o plantio, pois as raízes finas apresentam alta quantidade de pêlos absorventes, que têm a função de absorver água e

nutrientes do solo. O ideal, portanto, é estabelecer associações entre as avaliações fisiológicas e outros parâmetros fitotécnicos (CARNEIRO, 1995).

A classificação baseada apenas na altura, por exemplo, poderia indicar melhor qualidade para mudas com elevado crescimento em altura, porém fracas, que tendem ao tombamento no campo, ao passo que as mudas menores, porém mais resistentes, seriam desprezadas. Entretanto, as relações com base na massa de matéria seca, altura e diâmetro de colo podem apresentar, para mudas pouco desenvolvidas, valores semelhantes àqueles apresentados por mudas de melhor padrão (STURION, 1981).

Os atributos das mudas, necessários para obtenção do sucesso do plantio no campo, têm sido denominados de “qualidade de muda”. Segundo Duryea (1985), a qualidade pode ser definida como aqueles atributos necessários para que uma muda sobreviva e se desenvolva após o plantio no campo. Hunt (1990) recomendou o índice de qualidade de Dickson (IQD) como sendo bom indicador da qualidade de muda. Assim, o índice de qualidade de Dickson é mencionado como uma promissora medida morfológica integrada e apontado como bom indicador da qualidade de mudas, por considerar para o seu cálculo a robustez e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo ponderados vários parâmetros importantes (FONSECA et al., 2002; ELOY et al., 2013). Assim, os índices de qualidade vêm sendo utilizado para definição de qualidade de mudas em diversas espécies (WELTER et al., 2011; CHAGAS et al., 2013).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido, durante o período de maio a julho de 2014, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima – CCA/UFRR, no município de Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil, cujas coordenadas geográficas de referência são latitude de 2°49'11"N, longitude de 60°40'24"W e altitude de 90 m. A precipitação média anual é de 1.678 mm, umidade relativa do ar de 70% e a temperatura diária entre 20 a 38°C, sendo a média anual de 27,4°C. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, com duas estações climáticas bem definidas, uma chuvosa (abril-setembro) e outra seca (outubro-março) (ARAÚJO et al., 2001).

4.2 Construção dos Telados

Foram utilizados, como ambientes telados cobertos com diferentes malhas fotoconversoras ChromatiNet®: T1 [telado com malha fotoconversora de cor prateada com 50% de sombreamento (ChromatiNet® Silver)]; T2 [telado com malha fotoconversora de cor vermelha com 50% de sombreamento (ChromatiNet® Vermelha)]; T3 [telado com malha fotoconversora de cor vermelha com 35% de sombreamento (ChromatiNet® Vermelha)] e T4 [telado com malha fotoconversora de cor prateada com 35% de sombreamento (ChromatiNet® Silver)]. Os telados apresentavam estrutura em madeira com dimensões de 17 m de comprimento, 4 m de largura e 2,5 m de pé direito.

Cada telado continha duas bancadas de madeira com dimensões de 15 m de comprimento; 1,20 m de largura e 0,8 m de altura.

4.3 Formulação do Substrato

Foram utilizados quatro composições de substratos (S) confeccionados a partir da mistura de compostos orgânicos existentes no Estado de Roraima nas proporções volumétricas descritas a seguir: S1 [Solo + Areia + Esterco de galinha (EG) (3:1:1 v/v)]; S2 [Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v)]; S3 [Solo + Areia + EB + EG (3:1:0,5:0,5 v/v)]; S4 [Solo + Areia + Esterco de Ovino (3:1:1 v/v)].

Na preparação dos substratos, o solo utilizado foi o Latossolo Amarelo distrocoeso típico (padx) (BENEDETTI et al., 2011), obtido próximo à área experimental. A areia utilizada foi de granulometria média adquirida no comércio local. O esterco bovino curtido foi obtido no curral do departamento de Zootecnia do CCA/UFRR. Os esterco de ovino e de galinha foram obtidos nos criadouros do município de Boa Vista. Os esterco foram secos e posteriormente triturados para melhor homogeneização na preparação dos substratos. Foram adicionados aos substratos 2,0 kg de superfosfato simples, 1,0 kg de cloreto de potássio e 1,5 kg de calcário dolomítico para cada 1 m³ de substrato. As características químicas do solo e dos substratos são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise Química do solo e dos substratos utilizados para a produção de mudas de *Annona squamosa* L. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

Subst ⁽¹⁾	pH	Complexo sortivo ⁽²⁾								V	m	MO	P	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S	
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	t	T											
		-----cmol _c dm ⁻³ -----								-----%-----	g dm ⁻¹		-----mg dm ⁻³ -----							
Solo*	5.40	0.30	0.30	0.07	0.40	2.08	0.67	1.07	2.75	24.24	37.38	8.60	2.30	0.62	34.77	7.14	0.77	2.27	5.87	
S1	7.10	2.10	1.20	2.20	-	1.19	5.51	5.51	6.70	82.17	-	22.30	592.79	81.76	16.58	39.56	5.23	7.65	80.42	
S2	7.00	2.00	1.50	2.35	-	1.07	5.86	5.86	6.93	84.55	-	34.10	498.50	126.39	27.03	43.22	7.18	5.55	85.76	
S3	7.50	1.50	1.50	2.53	-	0.95	5.54	5.54	6.49	85.34	-	32.80	436.87	179.11	17.21	47.98	7.53	0.31	97.01	
S4	6.80	2.90	2.60	2.40	-	1.49	7.91	7.91	9.40	84.15	-	28.70	542.96	104.77	30.92	38.96	6.66	8.57	65.42	

*Solo local: Latossolo Amarelo; ⁽¹⁾Substratos (S): S1: Solo + Areia + Esterco de galinha (EG) (3:1:1 v/v); S2: Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v); S3: Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v); S4: Solo + Areia + Esterco de Ovino (3:1:1 v/v); ⁽²⁾pH em água (1:2:5); Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺: extrator KCl 1 mol L⁻¹; K⁺ e P: extrator mehlich-1; H+Al: extrator SMP; M.O: matéria orgânica - oxidação Na₂Cr₂O₇ 4N + H₂SO₄ 10N; SB: soma de bases trocáveis; t: capacidade de troca catiônica (CTC) efetiva; T: CTC a pH 7,0; V: índice de saturação por bases; m: índice de saturação por alumínio.

Os substratos ficaram em descanso por 20 dias dentro dos telados, antes da realização da semeadura, sendo irrigados duas vezes ao dia, de manhã e à tarde de acordo com Costa et al. (2009).

4.4 Produção das Mudas de ateira (*Annona squamosa* L.)

As mudas de ata foram produzidas através do método de propagação seminífera. As sementes foram adquiridas de frutos sadios coletado no pomar comercial do Sítio Sakazaki, localizado no município de Maria Helena-PR. Após coleta dos frutos, as sementes foram retiradas manualmente e depois lavadas em água corrente até a completa eliminação de resíduos da polpa. Em seguida, foram postas para secar em ambiente sombreado, sob condições de temperatura e umidade natural por três dias.

Posteriormente, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em temperatura ambiente. Após 60 dias, as sementes foram padronizadas quanto ao tamanho e submetidas à tratamento com ácido giberélico (GA₃) utilizando-se a concentração de 100 mg L⁻¹ de GA₃ por 12 horas de imersão, de acordo com Souza et al. (2008).

Após a realização do tratamento químico para superação da dormência, foram semeadas três sementes por recipiente. Foram utilizados como recipientes sacos de polietileno de cor preta (15 x 22,5 cm), contendo diferentes substratos. Quinze dias após a semeadura, quando as plantas apresentavam aproximadamente 5 centímetros ou duas folhas definitivas, foi realizado o desbaste, deixando apenas uma planta por recipiente.

4.5 Tratos Culturais Realizados

Durante o período chuvoso a irrigação foi realizada de acordo com a necessidade, verificando-se a umidade do substrato. Já no período seco, as mudas foram irrigadas duas vezes ao dia, durante 20 minutos, utilizando-se o sistema irrigação por microaspersão.

Com relação ao controle de plantas invasoras, foi feito o controle mecânico, por meio do arranquio manual, a cada dez dias.

Durante o experimento as mudas não apresentaram sintomas de ataque de pragas e/ou doenças, não havendo a necessidade de controle fitossanitário.

4.6 Variáveis Avaliadas

Aos 10 dias após a emergência (DAE), período em que as mudas emitiram as primeiras folhas completas foram avaliadas dos 10 aos 70 dias as características de: altura da planta (AP); diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF). Aos 25 DAE foram realizadas as avaliações destrutivas sob a massa seca da parte aérea (MSPA); massa seca das raízes (MSR) e comprimento de raiz (CR). Foram também avaliados dos 25 aos 70 dias os índices de clorofila de Falker (Cl *a* e Cl *b*).

Na determinação da altura das mudas, foi utilizada uma régua graduada em centímetros, tomando como referência a distância do colo ao ápice da muda. O número de folhas foi avaliado pela contagem considerando todas as folhas completamente expandidas.

Para o diâmetro do caule, a medição foi realizada na parte basal do caule, medido a 2 cm acima da superfície do solo, utilizando um paquímetro digital com precisão de 0,1 mm.

Para a medição da área foliar, foram medidas em forma individual cada folha por indivíduo em quatro repetições, fazendo uso do Medidor Lazer Portátil de Área Foliar CI-202.

As massas frescas da parte aérea e do sistema radicular foram determinadas, com auxílio de uma balança analítica. Posteriormente, essas partes vegetais foram separadas e submetidas à estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 60° a 70°C até atingir massa constante, em seguida, foi determinada a massa seca.

Com os dados acima, foi determinado o índice de qualidade de Dickson (IQD), massa seca total (MST g) (DICKSON; LEAF; HOSNER, 1960):

$$IQD = \frac{MST (g)}{\frac{AP (cm)}{DC (mm)} + \frac{MSPA (g)}{MSR (g)}}$$

As leituras do índice de clorofila Falker (ICF) foram realizadas no terço superior de cada planta, na parte central do limbo foliar, em três folhas. As leituras foram realizadas com auxílio do clorofilometro ClorofiLOG®, modelo CFL 1030, operado de acordo com as especificações do fabricante (FALKER, 2008). Os valores do ICF foram determinados levando em consideração a presença das clorofilas *a* e *b* (BASSO et al., 2010).

Foi avaliada a iluminância, da luz natural no ambiente externo e dentro dos telados, sendo que, a iluminância, medida em kLux ou lúmens m⁻², representa a curva de resposta do olho humano à radiação solar incidente e fornece informações sobre o fluxo de energia eletromagnética na faixa espectral do visível (400-700 nm) (TAIZ; SEIGER, 2013; RYER, 1998), para o qual, foi utilizado um luxímetro digital portátil, de marca LUX METER LX 1010B. Coletaram-se os dados da iluminância e temperaturas médias nos horários das 09:00h, 11:00 h, 13:00 h e 15:00 h no ambiente externo e dentro de cada ambiente de produção.

4.7 Delineamento Estatístico e Análise dos Dados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial 4x4 com dez repetições, sendo composto de dez plantas por repetição, fazendo um total de 100 plantas por tratamento, totalizando 1600 plantas.

Os dados foram submetidos à análise de variância individual e conjunta, as médias foram submetidas ao teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As médias dos tratamentos coletadas através do tempo foram avaliadas através da análise de regressão. As análises foram realizadas com auxílio do programa computacional SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, são apresentados os valores médios da iluminância nos telados durante o período do experimento, sendo que, no ambiente externo a iluminância apresentou um valor médio de 59,17 kLux m⁻². As malhas provocaram reduções entre 40,75 a 57,25% e, de maneira geral, os valores aproximam-se aos valores especificados pelo fabricante (50 a 65%). Com estas reduções os valores medidos da iluminância variaram de 25,23 a 36,44 kLux m⁻², abaixo das malhas, justificando-se a utilização das malhas fotoconversoras.

Rocha (2007) e Silva et al. (2013, estudando diferentes malhas fotoconversoras em tomateiro, mencionam que se as plantas que foram cultivadas em condições de sol pleno poderiam sofrer estresse radioativo e térmico. Os mesmos autores verificaram que as malhas vermelhas foram as que produziram as maiores reduções da iluminância natural, coincidindo com Ayala-Tafoya et al. (2011) e Ilic et al. (2012) que também verificaram de 45,5 a 56,0% para as malhas vermelhas, respectivamente.

Tabela 2 - Valores médios da Iluminância (kLux m⁻²) medida abaixo dos telados durante a condução do experimento e redução média proporcionada pelos telados. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

Telado	Iluminância (kLux m ⁻²)	Redução (%)
(T1) Chromatinet® Silver 50%	36,44±14,16	40,75 b
(T2) Chromatinet® Vermelha 50%	25,23±10,28	45,25 b
(T3) Chromatinet® Vermelha 35%	32,76±13,02	46,50 b
(T4) Chromatinet® Silver 35%	31,76±11,67	57,25 a
Ambiente externo	59,17±16,31	—
CV (%):		5,79

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na Figura 1, pode-se observar os registros gerais da iluminância sob os telados fotoconversoras ao longo do experimento, sendo estes sempre inferiores aos valores registrados no ambiente externo (AE).

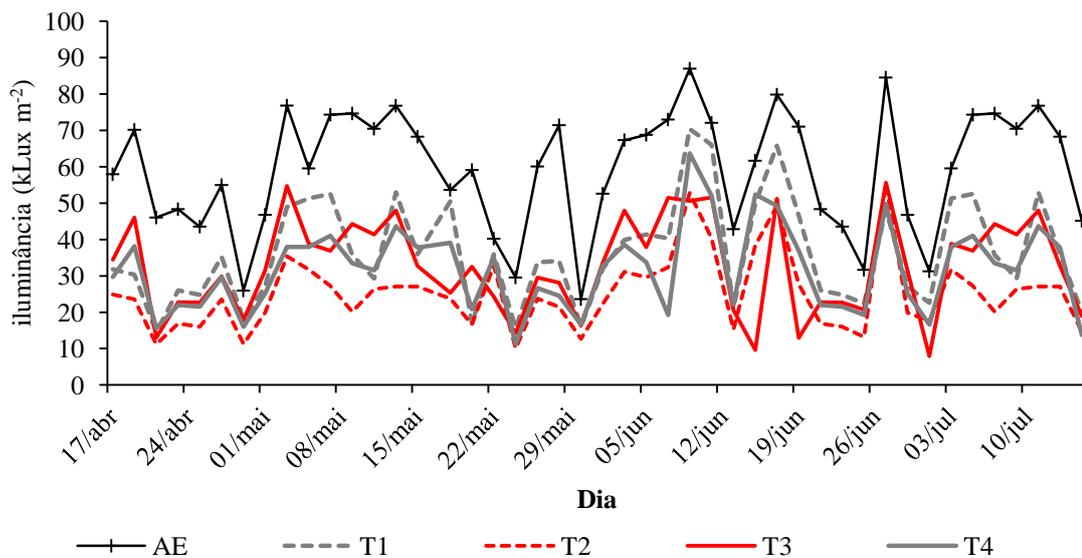


Figura 1 - Iluminância (kLux), durante o período do experimento sobre os telados fotoconversores (T) e no ambiente externo (AE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

*Telado (T): T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Os valores no AE oscilaram entre os 25,0 e 90,0 kLux m⁻². De acordo com Andriolo (2000), quando a radiação solar é excessivamente elevada, pode haver aumento na taxa transpiratória da planta resultando em fechamento estomático e diminuição da fotossíntese. O T1- telado de malha prateada (Chromatinet® Silver 50%), foi o que apresentou os valores mais próximos ao ambiente externo oscilando entre os 10,0 e 70,0 kLux m⁻². Ao contrário, os telados T2 (Chromatinet® Vermelha 50%), T3 (Chromatinet® Vermelha 35%) e T4 (Chromatinet® Silver 35%), apresentaram, no geral, menor amplitude na iluminância ao longo do tempo.

Segundo Stamps (2009), as malhas vermelhas apresentam menor amplitude térmica. Além do mais, reduzem as ondas ultravioletas, azuis, verdes e amarelas e acrescenta as ondas na faixa espectral do vermelho e vermelho-distante, alterando o espectro da luz que a atravessa, o que incrementa os processos na fisiologia da planta.

De acordo com as revisões realizadas, pode ser afirmar que muito poucos são os registros na literatura que mostram os efeitos das malhas do tipo prateada ChromatiNet® Silver 35% e 50% sobre o desenvolvimento das espécies frutíferas, bem como de outras espécies. O que torna estes valores importantes para inferir comparativamente sobre as malhas vermelhas que são as mais testadas em diversas pesquisas científicas.

A temperatura média observada sob as telas entre as 09:00 h a 15:00 h estão apresentados na Figura 2. Os valores registrados indicam que todos os ambientes cobertos com as malhas fotoconversoras ChromatiNet® Silver 50% (T1) e ChromatiNet® Vermelha 50% (T2) apresentaram temperatura média maiores do que no ambiente externo. Esse comportamento, segundo Rocha (2007), ocorre em função da fraca ação do vento no interior dos ambientes sob as malhas. Pereira (2002) e Caliman et al. (2005) também observaram efeito semelhante. Estes autores trabalhando com espécies olerícolas verificaram que a temperatura do ar em ambiente protegido foi superior à do campo e afirmaram que este comportamento afeta diversos processos biológicos da planta, em especial o crescimento e produção.

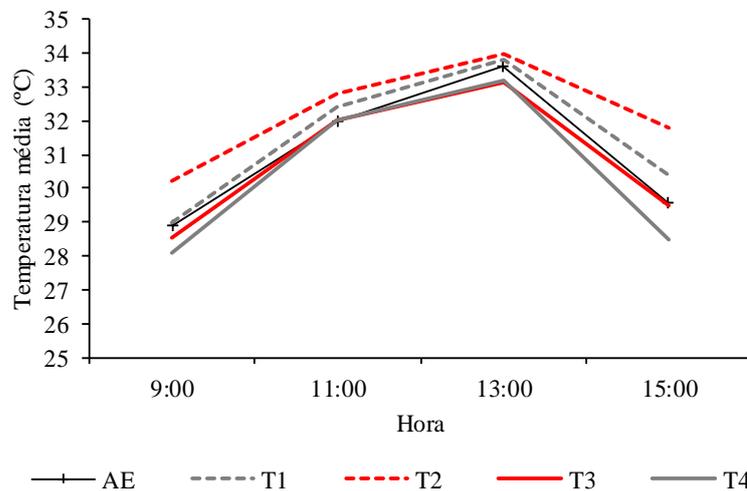


Figura 2 - Temperatura média (°C), durante o período do experimento sob os telados fotoconversores (T) e no ambiente externo (AE) às 9h00m, 11h00m, 13h00m e 15h00m. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

*Telado (T): T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Os tratamentos correspondentes à (T3) malha Chromatinet® Vermelha 35% e (T4) malha prateada Chromatinet® Silver 35% apresentaram menor temperatura ao longo dos dias, apresentando em média de 1,75 e 1,41°C, inferior aos telado (T2) malha Chromatinet® Vermelha 50% e de 0,60 a 0,94°C, inferior ao telado (T1) Chromatinet® Silver 50%. Já os tratamentos sob os telados (T3) e (T4) apresentaram valores médios similares aos registrados no ambiente externo (AE), nas mesmas horas do dia.

Wahid et al. (2007), mencionam que em condições de climas tropicais, muitas vezes o excesso de radiação e temperaturas elevadas são os principais fatores limitantes do crescimento e produtividade das culturas. Sendo assim, do ponto de vista térmico, as malhas fotoconversoras, em geral, mantiveram a temperatura média abaixo dos 33 °C durante a maior parte do dia, o que pode ter influenciado no bom desenvolvimento das mudas de ateira já que se trata de uma frutífera tropical.

Quanto às características de desenvolvimento agrônomo, houve interação significativa entre os fatores avaliados para altura de planta - AP, número de folhas - NF (Figura 2), e diâmetro do caule - DC (Figura 3), ao longo do tempo, onde verificou-se bons ajustes às equações de regressão do tipo linear.

De modo geral, os telados T2 (ChromatiNet® Vermelha 50%) e T4 (ChromatiNet® Silver 35%), apresentaram os maiores coeficientes de regressão para AP, para os substratos “solo + areia + esterco galinha”, na proporção volumétrica de 3:1:1 v/v” (S1) e “solo + areia + esterco bovino + esterco galinha”, na proporção volumétrica de 3:1:0,5:0,5 v/v” (S3), evidenciando incrementos de 0,994 cm (S1) e 0,987 cm (S3) sob o T2 e, de 0,801 cm (S3) e 0,7202 cm (S4) para o T4, após os 10 dias da emergência (DAE). (Figura 3) alguns autores, a altura da parte aérea da muda fornece excelente estimativa do crescimento inicial da planta, sendo uma medida do potencial de desenvolvimento das mudas a campo, contudo esse parâmetro pode ser afetado por tratos culturais (CRUZ et al., 2010) e por níveis elevados de sombreamento (MARTINS, 2011). Essas observações estão de acordo com os resultados do presente trabalho onde os diferentes níveis de sombreamento testados com as diferentes malhas proporcionaram incrementos no crescimento das mudas de ata.

O número de folhas é outro fator inteiramente ligado ao desenvolvimento da planta, visto que elas são o principal local onde ocorre a fotossíntese. Isso também por serem centros de reserva, fonte de auxina e cofatores de enraizamento, que são translocados para a base, contribuindo, ainda, para a formação de novos tecidos, como as raízes, sendo por isso mais importantes que os caules (PEREIRA et al., 1991; HARTMANN et al., 2002). Dessa forma, para o NF, verificou-se os maiores coeficientes de regressão independentemente do tipo de substrato sob os telados T1 (ChromatiNet® Silver 50%) e T2 (ChromatiNet® Vermelha 50%), com incrementos de até 0,2559 a 0,2863 e 0,2548 a 0,2988 número de folhas emitidas, após os 10 dias da emergência (DAE), respectivamente.

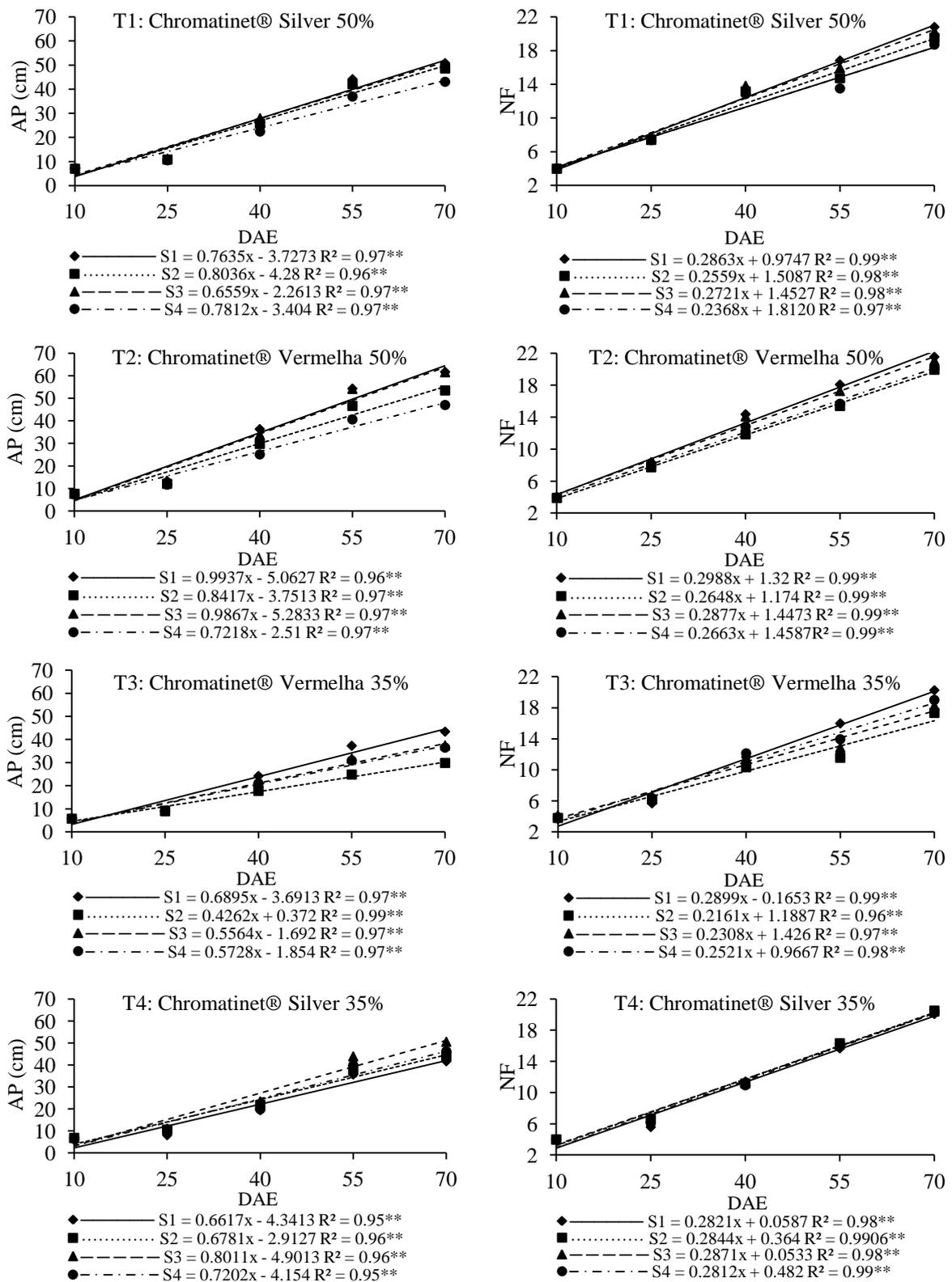


Figura 3 - Altura de planta (AP, cm) e número de folhas (NF) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v); S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v); S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v); S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v).

O desdobramento da interação aos 70 DAE (Tabela 3), entre as fontes de variação telados e substratos nas variáveis altura de planta (AP) e número de folhas (NF), evidenciam que o T2 independentemente do tipo de substrato, apresentou os maiores incrementos, com valores para AP de 47,03 a 61,73 cm e de 19,93 a 21,55 NF. Enquanto que, os substratos S1 “solo + areia + esterco de galinha (3:1:1 v/v)” e S3 “solo + areia + esterco de galinha + esterco de bovino (3:1:0,5:0,5 v/v)”, independentemente do tipo de telado, mostraram os maiores incrementos para AP e NF, apresentando diferenças significativas dos substratos S2 e S4.

Tabela 3 - Desdobramentos da altura de planta (AP, cm) e número de folhas (NF) dos substratos (S) dentro dos telados (T) e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

	AP				NF			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
T1	50.79 bA	48.57 abAB	49.77 bA	43.03 abB	20.80 abA	19.50 aBC	20.27 aAB	18.70 bC
T2	61.73 aA	53.48 aB	61.55 aA	47.03 aB	21.55 aA	19.93 aC	21.08 aAB	20.10 aBC
T3	43.35 cA	29.80 cC	37.38 cAB	36.43 bBC	20.24 bA	17.32 bC	18.25 bBC	18.99 bB
T4	41.67 cB	44.02 bAB	50.53 bA	46.18 aAB	20.08 bA	20.51 aA	20.39 aAB	20.44 aA
DMS: 6,70					DMS: 1,03			

* Letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa.

Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Quanto ao diâmetro do caule (DC), os telados T1 (ChromatiNet® Silver 50%), T3 (ChromatiNet® Vermelha 35%) e T4 (ChromatiNet® Silver 35%), proporcionaram os maiores coeficientes de regressão em todos os substratos. O diâmetro do caule é facilmente mensurável, não sendo um método destrutivo e considerado por muitos pesquisadores um dos mais importantes parâmetros para estimar a sobrevivência logo após o plantio de mudas de diferentes espécies (GOMES et al., 2002). De acordo com os resultados avaliados, verificou-se que os maiores incrementos foram de até 0,0711 a 0,081 mm (T1), 0,077 a 0,079 mm (T3), e de 0,071 a 0,082 mm (T4) após os 10 dias da emergência- DAE (Figura 4).

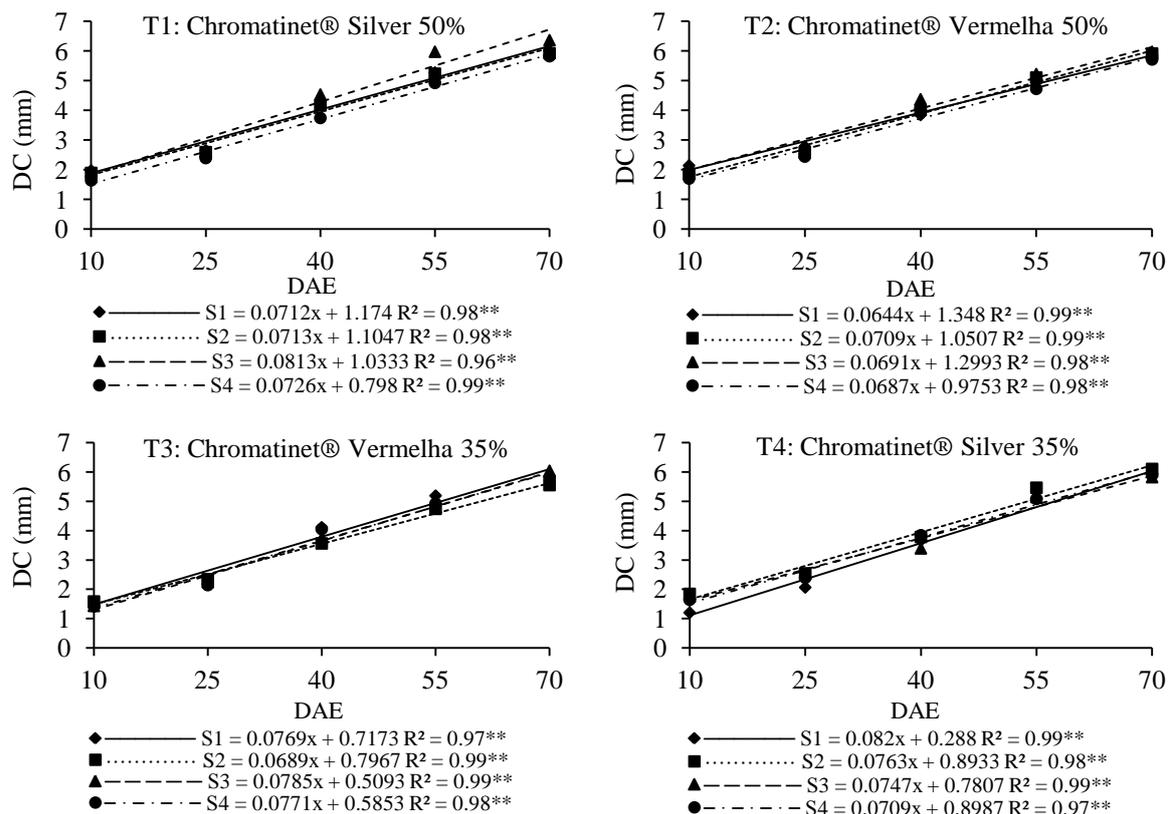


Figura 4 - Diâmetro de coleto (DC, mm) em função do substrato(S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v).

Também, pode-se observar no presente trabalho que para todos os substratos e ambientes de cultivo houve distribuição equilibrada entre altura, número de folhas e diâmetro de caule, ao longo do tempo (Figuras 3 e 4), destacando que esta relação é muito importante, pois garante uma melhor capacidade de sobrevivência da muda (YAMANISHI et al., 2004). Nesse contexto, pode afirmar que todas as mudas de *A. squamosa* teriam condições para adequado desenvolvimento a campo.

Negreiros et al. (2004) e Sassaqui (2013), avaliando diferentes formulações de substratos na formação de porta-enxertos e mudas de gravioleira, observaram que as composições entre esterco de curral + vermiculita em diferentes proporções contribuíram com as maiores médias de altura de plantas, diâmetro de caule e número de folhas por planta entre os 80 e 120 dias após emergência. Esses mesmos autores, indicam que o esterco de curral curtido, material rico em nutriente e eficiente condicionador físico em substratos, apresenta-se

como fonte alternativa viável de material para formulação dos mesmos em proporções adequadas.

A massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) (Figura 5) apresentaram resposta do tipo quadrática em todos os ambientes de produção e em todos os tipos de substratos, ao longo do tempo. Para a MSPA e MSR, os telados T1 e T2 apresentaram as maiores médias diárias de acúmulo de massa seca ambos com $0,119 \text{ g dia}^{-1}$ a partir dos 30 e 32 DAE para a MSPA, e com $0,056$ e $0,055 \text{ g dia}^{-1}$ para a MSR a partir dos 30 e 33 DAE, respectivamente.

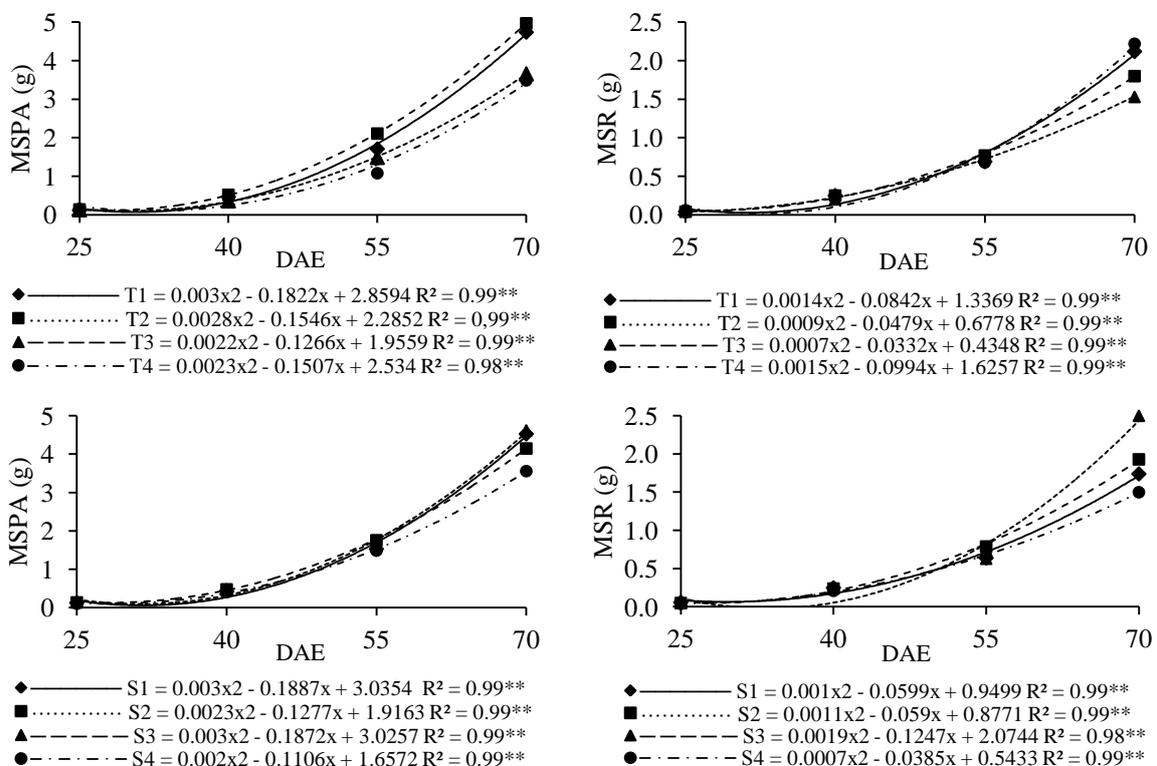


Figura 5 - Massa seca da parte aérea (MSPA, g) e massa seca da raiz (MSR, g) em função dos substratos (S) e dos telados (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Já dentre os substratos, o S1 “solo + areia + esterco de galinha (3:1:1 v/v)” e S3 “solo + areia + esterco de galinha + esterco de bovino (3:1:0,5:0,5 v/v)”, apresentaram as maiores médias de acúmulo de matéria seca ambos com $0,116 \text{ g dia}^{-1}$ a partir dos 31 DAE para MSPA. Enquanto que, na MSR o S3 foi o que apresentou o maior acúmulo de massa seca com $0,071 \text{ g dia}^{-1}$ a partir dos 33 DAE.

Observou-se que independente do ambiente de cultivo e do tipo de substrato, os maiores acúmulos de fotoassimilados ocorreu a partir dos 30 DAE, mantendo uma tendência quadrática positiva até os 70 DAE, período em que foi encerrado o experimento, porque as plantas atingiram a biomassa ideal para o plantio. Estes dados mostram a maior eficiência fotossintética, representada pela maior produção e acúmulo de fotoassimilados do cultivo sob os ambientes de produção e os substratos (ROCHA, 2007). O aumento no ganho de biomassa pelo incremento da taxa de fotossíntese pode ser revertido diretamente em ganho econômico por algumas culturas agrícolas e florestais (ROMANO, 2001).

Assim, os substratos que apresentavam na sua composição esterco de galinha (S1 e S3), proporcionaram as melhores condições para o desenvolvimento da ateira ao longo do tempo, entre elas, as características AP, NF, MSPA e MSR, o qual pode estar relacionado à possível rapidez de mineralização e pronta disponibilidade de nitrogênio (N) nestes substratos. Como foi reportado por Melo, Silva e Diaz (2008), onde em análises prévias da matéria orgânica dos resíduos diversificados, encontraram elevados teores de N total no esterco de galinha e de codornas, devido aos altos teores de N mineral ($N-NH_4^+$ e $N-NO_3^-$) nesses resíduos, indicando que estes poderiam atuar como fonte imediata de N, uma vez que essas formas de N são prontamente disponíveis para as plantas.

A Tabela 4, observa-se os efeitos simples para o diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR), aos 70 dias após emergência. Os telados não exerceram diferenças significativas para os parâmetros DC e MSR.

Por outro lado, constatou-se diferenças significativas para a MSPA com destaques do T1 (ChomatiNet® Silver 50%) e T2 (ChomatiNet® Vermelha 50%), com valores de 4,74 e 4,97 g, respectivamente. Os substratos S4, S3 e S2 não diferiram significativamente entre si, para o DC. Embora, o S4 “solo + areia + esterco de ovino (3:1:1 v/v)” tenha registrado o maior valor com 6,02 mm de DC.

Para os parâmetros da MSPA e MSR, os substratos S1, S2 e S3, apresentaram-se superiores ao S4, sendo que em ambos os parâmetros o S3 “solo + areia + esterco de galinha + esterco de bovino (3:1;1 v/v)” proporcionou os maiores acúmulos de matéria seca com 4,62 g de MSPA e 2,50 g de MSR, respectivamente.

Morais et al. (2012) avaliando diferentes fontes de esterco na composição de substratos em mudas de jaqueira, observaram que o diâmetro de caule, a massa seca da parte aérea e a massa seca total foram maiores no substrato contendo o esterco de ovino em relação aos que continham esterco de bovino.

Tabela 4 - Diâmetro do caule (DC, mm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e área foliar (AF, cm²) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após a emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

Tratamento		DC	MSPA	MSR	AF
Telado	T1	5,81 a	4,74 a	2,12 a	820,48 a
	T2	5,86 a	4,97 a	1,80 a	837,93 a
	T3	5,92 a	3,66 b	1,53 a	727,37 b
	T4	6,02 a	3,49 b	2,22 a	756,47 ab
Substrato	S1	5,81 b	4,53 a	1,74 ab	817,57 a
	S2	5,87 ab	4,15 ab	1,93 ab	785,56 a
	S3	5,87 ab	4,62 a	2,50 a	800,11 a
	S4	6,04 a	3,56 b	1,50 b	739,01 a
DMS:		0,23	0,75	0,86	82,22

* Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa.

Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Para o parâmetro área foliar (AF), aos 70 DAE, não houve diferenças significativas entre os substratos, embora, os S1 e S3 tenham apresentado maiores valores médios com 817,57 e 800,11 cm², respectivamente. Por outro lado, para a AF no fator telado, o T1 (ChromatiNet® Silver 50%) e T2 (ChromatiNet® Vermelha 50%) apresentaram os maiores valores médios com 820,48 e 837,93 cm² de AF, diferindo significativamente do T3 que apresentou o valor na AF de 727,37 cm². O T4 apresentou um valor intermediário médio de 756,47 cm² de AF.

Pinheiro (2013) trabalhando com malhas de sombreamento fotosselativas (malhas vermelha e termo-refletora ambos com 50% de transmissão luminosa) no crescimento de alface, observou os maiores valores para o parâmetro área foliar. O que indica que os ambientes com menor transmissão luminosa, neste caso o uso das malhas fotoconversoras com 50% de transmissão luminosa, favoreceram a produção da área foliar das plantas. Rocha (2007) tem reportado resultados favoráveis no parâmetro AF com o uso de malha fotoconversora com 40% de transmissão luminosa em tomateiro.

Segundo Lawlor (1993), maior área foliar implica maior superfície de interceptação de luz, o que poderá resultar em taxas fotossintéticas mais elevadas. Para Pimentel (1998), a atividade fotossintética é função do número de cloroplastos, sejam eles dispostos horizontalmente (maior área foliar), sejam dispostos verticalmente (maior espessura e área específica). Uma folha mais espessa e menos larga vai manter alta atividade fotossintética por

unidade de área (intensidade da fonte), com menor superfície de transpiração, o que é desejável em clima tropical.

Para a característica comprimento médio da raiz (CR), houve interação no desenvolvimento da planta, sendo o substrato S1 apresentou o maior desempenho com ajuste quadrático sob os efeitos dos telados T1 e T2, a partir dos 27 e 30 DAE, apresentando acréscimos de 0,53 e 0,43 cm dia⁻¹, respectivamente. Ajustes de tendência linear são observados no desempenho do CR nos demais substratos sob os diferentes telados, com destaques para os substratos S1 e S4 sob o T3 com incrementos de 0,44 e 0,32 cm a partir dos 25 DAE. Contudo, dentro do T2 o substrato S3 apresentou incrementos diários no CR de 0,40 cm a partir dos 25 DAE (Figura 6).

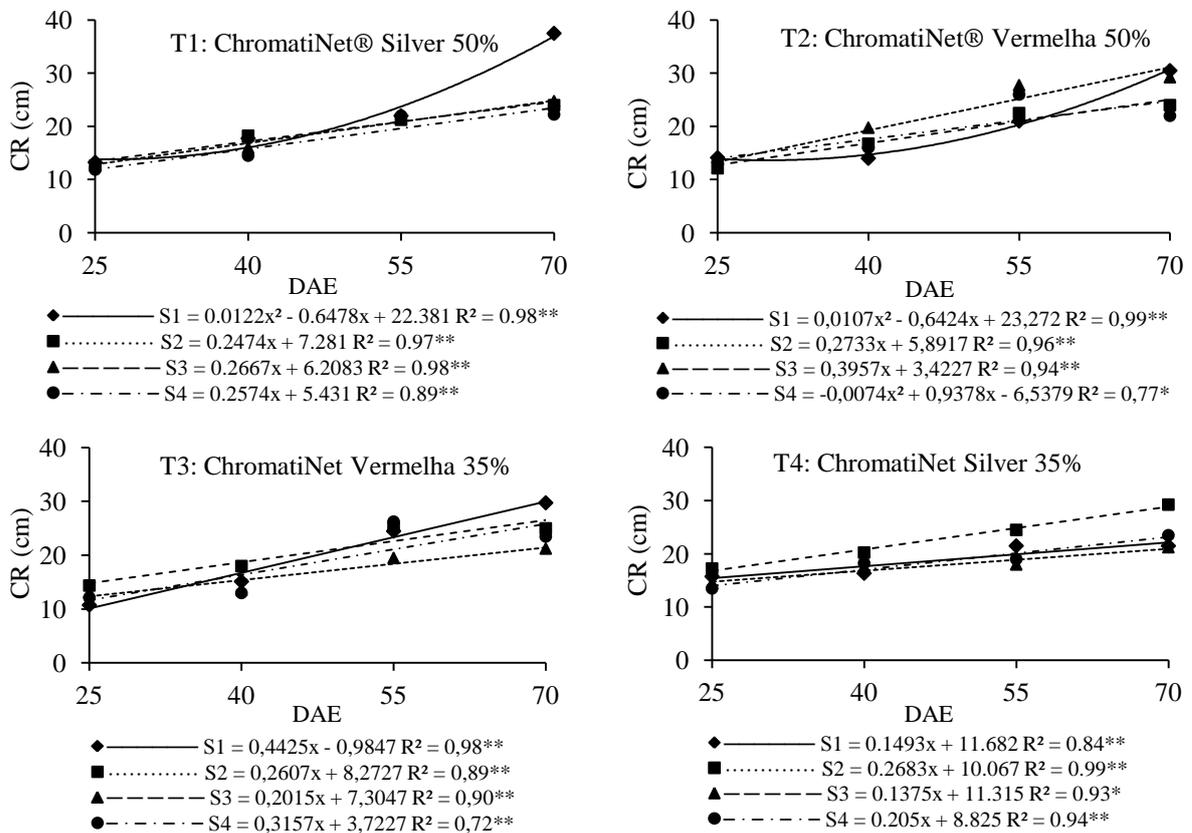


Figura 6 - Comprimento da raiz (CR, cm) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v).

De modo geral, independentemente do tipo de substrato, o T4 apresentou os menores incrementos médios diários para a característica CR. É importante destacar que, durante o desenvolvimento do trabalho, esta variável apresentou dificuldades na sua avaliação ao longo

do tempo, influenciado pelo incremento da biomassa fresca das raízes sob o recipiente, os quais apresentavam enovelamento das raízes na base do recipiente, devido o seu rápido crescimento em função da resposta das plantas aos tratamentos.

O desdobramento da interação aos 70 DAE (Tabela 5), entre as fontes de variação telados e substratos para a variável comprimento de raiz (CR), evidencia que o S1 “solo + areia + esterco de galinha (3:1:1 v/v)” apresentou as maiores médias sob os telados T1 (37,50 cm), T2 (30,50 cm) e T3 (29,75 cm), diferindo significativamente do T4, com 21,50 cm de CR (Tabela 5).

O S2 “solo + areia + esterco de bovino (3:1:1 v/v)” foi estatisticamente superior aos demais substratos sob o efeito do T4 com 29,25 cm de CR. Valores superiores no S3 “solo + areia + esterco de bovino + esterco de galinha (3:1:0,5:0,5 v/v)” foi evidenciado sob o efeito dos telados T1 (24,75 cm) e T3 (29,25 cm). Conforme constatado nas linhas de tendência da Figura 6, independentemente do tipo de telado, o substrato S4 “solo + areia + esterco de ovino (3:1:1 v/v)”, apresentou os menores valores para esta característica.

Tabela 5 - Desdobramentos do comprimento de raiz (CR, cm) dos substratos¹ (S) dentro dos telados e dos telados dentro dos substratos em *Annona quamosa* L. aos 70 dias após a emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

	CR			
	S1	S2	S3	S4
T1	37,50 aA	24,00 aB	24,75 abB	22,25 aB
T2	30,50 aA	24,00 aAB	29,25 aAB	22,00 aB
T3	29,75 abA	25,00 aAB	21,25 bB	23,50 aAB
T4	21,50 bAB	29,25 aA	21,25 bB	23,50 aAB

DMS: 7,86

* Letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a

5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa.

Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

De acordo com estes resultados, pode-se inferir que fatores ligados ao processo de decomposição e mineralização do esterco de ovino que compõe o S4 podem ter influenciado nos baixos valores obtidos no CR. Diversos estudos relatam que a velocidade de decomposição e consequente mineralização dos resíduos orgânicos interferem diretamente na disponibilidade de nutrientes para as plantas (PEIXOTO FILHO et al., 2013; MELO; SILVA; DIAS, 2008; SAMPAIO; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2007) mencionam que, o esterco de

bovino, por exemplo, apresentam relação C/N maior que esterco de caprinos e ovinos. Ainda quanto ao esterco bovino, vários estudos também constataram sua maior taxa de decomposição, o que pode ser atribuído à sua estrutura que facilita a ação de microrganismos. Já os estercos de caprinos e ovinos, por possuírem uma espécie de membrana que os revestem e tornando duros quando excretados, possuem uma maior resistência à decomposição.

Por outro lado, Mendonça et al. (2009) verificaram que mudas de maracujazeiro-amarelo foram beneficiadas pelos substratos que continham esterco de caprino e ovinos, na proporção de 25% (v/v). Esses resultados divergem daqueles encontrados no presente trabalho.

Na avaliação de qualidade das mudas, muitos autores propuseram que o melhor indicador deste parâmetro é a aplicação da fórmula proposta por Dickson (IQD), por considerar para seu cálculo a robustez e equilíbrio da distribuição da biomassa, pois considera características morfológicas como MST, MSPA, MSSR, AP e DC, tornando a equação balanceada e quanto maiores os valores obtidos maior qualidade das mudas (PEREIRA et al., 2010). Este índice é tradicionalmente utilizado na produção de mudas de espécies florestais, mas as mesmas características que compõe o IQD são importantes para a produção de mudas frutíferas (WELTER et al., 2011; DIAS et al., 2012; SASSAQUI, 2013).

Fonseca et al. (2002), reforça que para a avaliação da qualidade das mudas não se deve utilizar parâmetros isolados para sua classificação, uma vez que se pode selecionar mudas mais altas, porém mais fracas, descartando as menores. Isso evidencia a importância do uso do IQD na avaliação da qualidade das mudas frutíferas. Assim, no presente estudo o IQD, avaliado através do tempo apresentaram resposta do tipo quadrática significativa ($p < 0,05$ e $p < 0,01$) na maioria dos substratos para os efeitos dos telados T1, T3 e T4 com bons coeficientes de determinação. Só no telado T2, evidenciou-se resposta do tipo linear significativo ($p < 0,01$) para os substratos S1 e S4 (Figura 7).

Verificou-se que os telados T1 (ChromatiNet® Silver 50%), T3 (ChromatiNet® Vermelha 35%) e T4 (ChromatiNet® Silver 35%) apresentaram maiores IQD para substratos S1 “solo + areia + esterco de galinha (3:1:1 v/v)” e S3 “solo + areia + esterco galinha + esterco bovino (3;1:0,5:0,5 v/v)” ao longo do tempo, seguidos do substrato S2 “solo + areia + esterco bovino (3:1:1 v/v)”, com incrementos a partir dos 31 DAE. Já o telado T2 (ChromatiNet® Vermelha 50%) apresentou menores valores IQD para todos substratos.

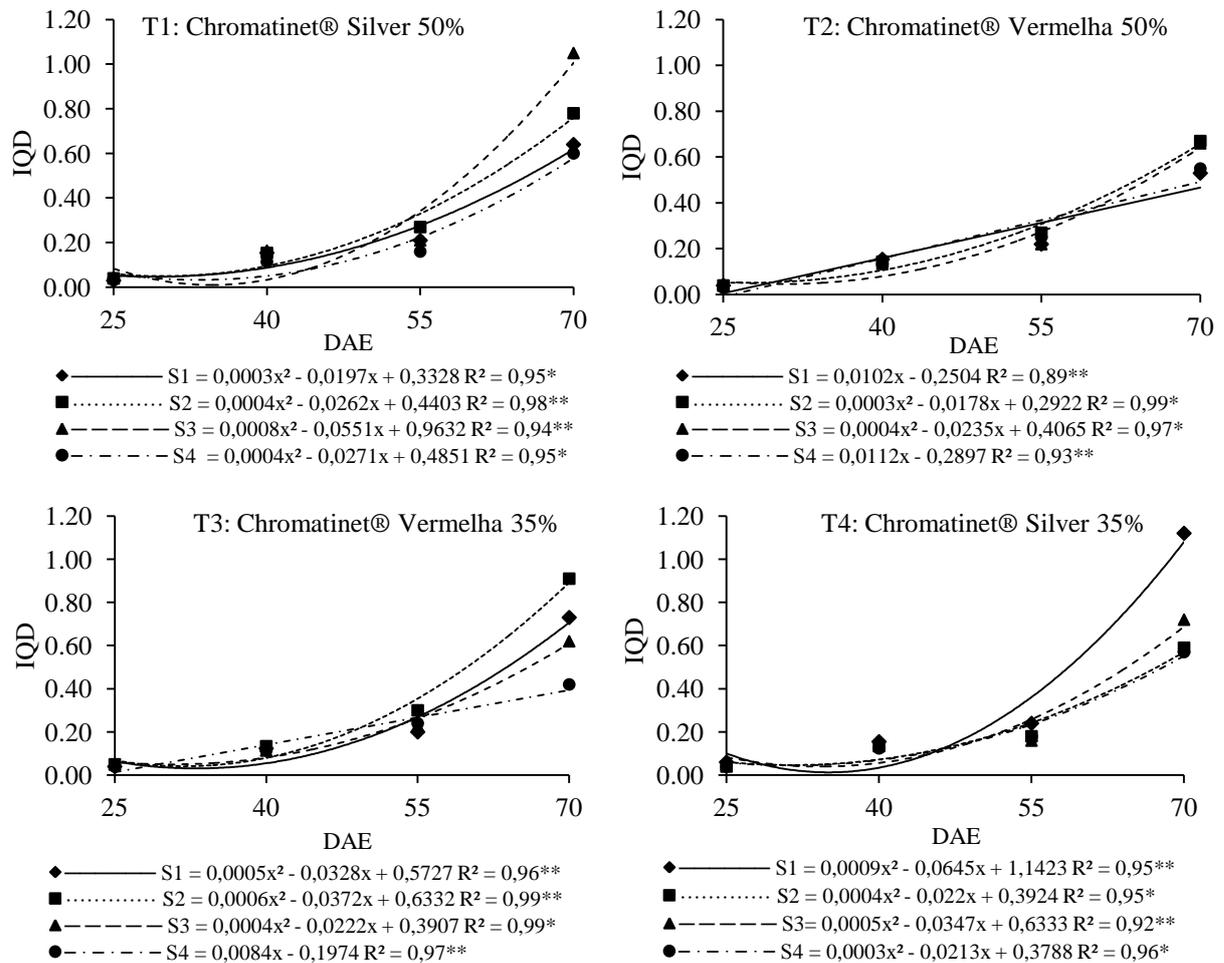


Figura 7 - Índice de qualidade de Dickson (IQD) em função do substrato (S) e telado (T) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

* e ** Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v).

Analisando os resultados de modo em geral, os substratos que continham esterco de bovino e de galinha (S1 e S2 e S3), promoveram mudas com maior IQD. O substrato composto com esterco ovino (S4) proporcionou mudas com menor IQD (Tabela 6).

Para o IQD, as médias variaram de 0,42 a 1,12, sendo que maiores médias foram verificadas nos tratamentos com substratos S1 (1,12) dentro do telado T4 e S3 (1,05) para efeitos do telado T1.

Estes resultados assemelham-se aos descritos por Sassaqui (2013) estudando influência de ambientes protegidos e substratos na formação de mudas de gravioleira, onde maiores valores de IQD foram registrados nos substratos que continham esterco bovino.

Tabela 6 - Desdobramentos do índice de qualidade de Dickson (IQD) dos substratos (S) dentro dos telados e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

	IQD			
	S1	S2	S3	S4
T1	0,64 bA	0,78 aA	1,05 aA	0,60 aA
T2	0,53 bA	0,67 aA	0,66 aA	0,55 aA
T3	0,73 abAB	0,91 aA	0,62 aAB	0,42 aB
T4	1,12 aA	0,59 aB	0,72 aAB	0,57 aB
Média geral: 0,70				
DMS: 0,47				

* Letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa.

Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

Trazzi et al. (2013) estudando substratos de origem orgânica para produção de mudas de Teca, obtiveram os maiores IQD nos substratos que continham esterco de frango e bovino em diferentes proporções.

Já Oliveira et al. (2004), produzindo mudas de quatro espécies florestais com diferentes substratos constituídos por esterco de frango (40%) ou esterco bovino (50%) na sua composição, encontraram resultados satisfatórios no IQD para Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Acácia (*Acacia holocericeae*), sendo os maiores valores para o tratamento com esterco de frango.

Quanto ao desdobramento dos telados sob os substratos para o índice clorofila Falker (ICF) (Tabela 7), observou-se que os telados e substratos não exerceram efeitos de interação significativa sob o ICF nos primeiros 25 DAE nos valores de clorofila total (Cl *a* e *b*) sob as mudas de ateira. Ressalta-se que nessa etapa o ICF foi influenciado pelo reduzido número de folhas (NF), em média 6,5 folhas por planta (Figura 3) e, conseqüentemente, menor área foliar (AF), já que estes parâmetros, NF e AF, estão inteiramente ligados ao desenvolvimento da planta e esta é o principal local onde ocorre à fotossíntese (LAWLOR, 1993; FAVARIN et al., 2002).

Já aos 40 DAE, observou-se que os substratos não influenciaram nos valores do ICF para as mudas de ateira. Por outro lado, diferenças significativas foram registradas pelos efeitos dos telados dentro dos substratos S2, S3 e S4. Dentro do S2 e S3, os maiores valores ICF foram registrados pelos T1 com 44,59 e 44,45 e o T2 com 41,71 e 42,44,

respectivamente. Dentro do S4, os maiores valores do ICF foi observado no T1 com 43,57. Esta mesma tendência foi observada aos 55 e 70 DAE, onde houve diferenças significativas no ICF nas mudas de ateira influenciadas independentemente do tipo de telado para substratos S2 e S3 e para efeitos do Telado T4 com destaque aos 55 DAE do S3, diferindo dos demais substratos com 45,91 de ICF.

Aos 70 DAE, os telados não exerceram influência no ICF, incrementos importantes independentemente do telado foram observados nos S2 e S3, sendo que valores maiores foram registrados para telados T1, T2 e T4. Os efeitos para substratos S1 e S4, dentro de todos os telados, não diferiram entre si.

Tabela 7 - Desdobramentos do índice de clorofila Falker (IAF, clorofila *a* e *b*) dos substratos (S) dentro dos telados (T) e dos telados dentro dos substratos em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência (DAE). CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

	S1	S2	S3	S4
ICF (25 DAE**)				
T1	45,49 NS	43,14 NS	43,29 NS	39,48 NS
T2	42,51 "	41,86 "	44,14 "	39,37 "
T3	40,49 "	38,41 "	40,06 "	42,28 "
T4	43,91 "	44,31 "	41,18 "	43,86 "
ICF (40 DAE)				
T1	41,01 aA	44,59 aA	44,45 aA	43,57 aA
T2	40,30 aA	41,71 aA	42,44 aA	38,36 bA
T3	38,48 aA	36,06 bA	36,97 bA	39,39 abA
T4	41,58 aA	40,23 abA	39,88 abA	39,11 abA
ICF (55 DAE)				
T1	45,16 aA	45,84 aA	44,25 bA	45,50 aA
T2	44,43 aA	42,65 abA	44,08 bA	40,14 aA
T3	42,86 aA	37,18 bA	39,62 bA	41,34 aA
T4	46,57 aAB	46,23 aAB	51,93 aA	44,94 aB
ICF (70 DAE)				
T1	43,09 aA	45,22 aA	44,35 aA	43,29 aA
T2	42,37 aA	42,18 aA	43,26 aA	39,25 aA
T3	40,67 aA	36,62 bA	38,30 bA	40,37 aA
T4	44,08 aA	43,23 aA	45,91 aA	42,03 aA

* Letras iguais minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade. NS: não significativo.

** Diferenças mínimas significativas (DMS): 7,93 (25 DAE); 5,18 (40 DAE); 6,80 (55 DAE); 4,58 (70 DAE)

Substratos: S1- Solo + Areia + Esterco galinha (EG) (3:1:1 v/v), S2- Solo + Areia + Esterco bovino (EB) (3:1:1 v/v), S3- Solo + Areia + EG + EB (3:1:0,5:0,5 v/v), S4- Solo + Areia + Esterco Ovino (3:1:1 v/v). Telados: T1- Chromatinet® Silver 50%, T2- Chromatinet® Vermelha 50%, T3- Chromatinet® Vermelha 35%, T4- Chromatinet® Silver 35%.

O teor de clorofila nas folhas é influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos e está diretamente relacionada com o potencial de atividade fotossintética das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Portanto, a influência dos substratos S1 e S3 sob todos os telados para a característica ICF, apresentaram como os mais eficientes na produção de fotoassimilados, que segundo muitos autores, são importantes tanto à sobrevivência quanto ao crescimento inicial das mudas após o plantio no (THOMPSON, 1985; LAWLOR, 1993; ; FAVARIN et al., 2002; DIAS et al., 2012).

6 CONCLUSÃO

Maior desenvolvimento de mudas de ateira são obtidas com os substratos constituídos de solo, areia e esterco de galinha e/ou de bovino associados às malhas fotoconversoras de cor prateado ChromatiNet Silver 35 e 50% e Vermelha 35%.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. L. de; MUNDSTOCK, C. M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. **Ciência Rural**, v.31, p.393-400, 2001.

ANDRIOLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v.18 suplemento, p.26-33, 2000.

ARAÚJO NETO, S. E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. DE O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009.

ARAÚJO, J. F. **A cultura da pinha**. EBDA Salvador, Brasil, 2003,79p.

ARAÚJO, J. F.; ARAÚJO, J.F.; ALVES, A. A. C. **Instruções técnicas para o cultivo da pinha** (*Annona squamosa* L.). Salvador: EBDA, 1999. 44p. (Circula Técnica,7).

ARAÚJO, J. F.; LEONEL, S.; PEREIRA NETO. Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no submédio São Francisco, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 24, n.4, p. 48-57, 2008.

ARAUJO, J. R. G.; ARAÚJO JUNIOR, M. M.; MENEZES, R. H. N de; MARTINS, M. R.; LEMOS, R. N. S. de; CERQUEIRA, M. C. M. Efeito do recipiente e ambiente de cultivo sobre o desenvolvimento de mudas de mamoeiro cv. Sunrise solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 526-529, 2006.

ARAÚJO, W. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.3, p.563-567, 2001.

AYALA-TAFOYA, F.; ZATARAIN-LÓPEZ, D. M.; VALENZUELA-LÓPEZ, M.; PARTIDARUVALCABA, L.; VELÁZQUEZ-ALCARAZ, T. de J.; DÍAZ-VÁLDÉZ, T. OSUNA-SÁNCHEZ, J. A. Crecimiento y rendimiento de tomate en respuesta a radiación solar transmitida por mallas sombra. **Terra Latinoamericana**, v. 29, n. 4, p. 403-4010, 2011.

AZEVEDO, M. I. R. **Qualidade de mudas de cedro-doce** (*Cedrela fissilis* Vell.) e de epê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes. 2003. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Visoça. 2003.

BASSO, M. F.; FAJARDO, T. V. M.; SANTOS, H. P.; GUERRA, C. C.; AYUD, R. A.; NICKEL, O. Fisiologia foliar e qualidade enológica da uva em videiras infectadas por vírus. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 6, p. 321-329, 2010.

BENEDETTI, U. G.; VALE JÚNIO, J. F. do; SCHAEFER, C. E. G. R.; MELO, V. F.; UCHÔA, S. C. P. Gênese, química e mineralogia de solos derivados de sedimentos plioleustocênicos e de rochas vulcânicas básicas em Roraima, Norte Amazônico. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.35 n.2, p.299-312. 2011.

BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E. **Propagação vegetativa de Anonáceas por enxertia** In: In: SÃO JOSÉ, A. R.; VILAS BOAS, I.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H., ed. Anonáceas: produção e mercado (pinha, graviola, atemonia e cherimólia). Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. P.61-67.

BIANCHI, V. J.; MACHADO L. B.; RODRIGUES L. T.; COFCEWICZ, E. T.; MEDEIROS, C. A. B. Caracterização química e eficiência de dois substratos na produção de porta-enxertos de citros em recipientes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.9, n.1 p.75-79, 2003.

BRITO, A.F.S. **Estudo do mercado da pinha (*Annona squamosa* L.) produzida no Estado da Bahia, Brasil**, 2010. 95f. Dissertação (mestrado em agronomia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. 2010.

CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; STRINGHETA, P. C.; MOREIRA, G. R.; CARDOSO, A. A. Avaliação de genótipos de tomateiro cultivados em ambiente protegido e em campo nas condições edafoclimáticas de Viçosa. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.255-259. 2005.

CAMPOS, M. C. C.; MARQUES, F. J.; LIMA, A. G.; REJANE, M. N. Crescimento de porta-enxerto de gravioleira (*Annona muricata*, L.) em substratos contendo doses crescentes de rejeitos de caulim. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, 2008.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba/Campos dos Goytacazes: UFPR-FUPEF/ UENF, 1995. 451p.

CERNY, T. A.; FAUST, J. E.; LAYNE, D. R.; RAJAPAKSE, N. C. Influence of photoselective films and growing season on stem growth and flowering of six plant species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.128, n.4, p. 486–491. 2003.

CHAGAS, E. A. ; RIBEIRO, M. I. G. ; SOUZA, O. M. ; SANTOS, V. A. ; LOZANO, R. M. B. . Alternatives substrates for production of seedlings camu-camu. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, p. 5-12, 2013.

CHAGAS, J. H; PINTO, J. E. B. P; BERTOLUCCI, S. K. V.; COSTA, A. G.; JESUS, H. C. R.; ALVES, P. B. Produção, teor e composição química do óleo essencial de hortelã-japonesa cultivada sob malhas fotoconversoras. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 297-303, 2013.

CHAGAS, P. C.; SOBRAL, S. T. M.; OLIVEIRA, R. R.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; SANTOS, V. A. dos. Physical and chemical methods to breach seed dormancy of sugar apple. **Revista de Ciências Agrárias**, v.56, p. 101-106, 2013.

CHAGAS, P. C.; SOBRAL, S. T. M.; OLIVEIRA, R. R.; SAKAZAKI, R. T.; DUARTE, O. R.; CHAGAS, E. A. Quebra de dormência de sementes de ata com uso métodos físicos e químicos. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2012, Bento Gonçalves. **Anais... XXII CBF**, 2012.

CHANG, X.; ALDERSON, P. G.; WRIGHT, C. J. Solar irradiance level alters the growth of basil (*Ocimum basilicum* L.) and its content of volatile oils. **Environmental and Experimental Botany**, v.63, p.216-223, 2008.

CHAVES, L. L. B.; CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G. Crescimento de mudas de angico vermelho produzidas em substrato fertilizado, constituído de resíduos agro-industriais. **Scientia Forestalis**, n.72, p.49-56, dez. 2006.

CORDEIRO, M. C. R. **O cultivo da pinha, fruto-do-conde ou ata no Brasil**. (Circular Técnica/Embrapa Cerrados). 52p. 2000.

COSTA, E.; RODRIGUES, E. T.; ALVES, V. B.; SANTOS, L. C. R.; VIEIRA, L. C. R. Efeitos da ambiência, recipientes e substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em Aquidauana – MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.1, p.236-244, 2009.

COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y.; SANTOS, A.; FERREIRA, C. R.. Production of eggplant from seedlings produced in different environments, containers and substrates. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, 2013.

COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; SALAMENE, L. C. P. Production of tomato seedlings using different substrates and trays in three protected environments. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.5, p.822-830, 2012.

CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N. DE; NEVES, J. C. L.; CUNHA, A. C. M. C. Resposta de mudas de *Senna macranthera* (DC. EX COLLAD.) H. S. IRWIN & BARNABY (FEDEGOSO) cultivadas em latossolo vermelhoamarelo distrófico a macronutrientes. **Revista Árvore**, v.34, n.1, p.13-24, 2010.

DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOVISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A. M; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium* Willd. **Revista Árvore**, v. 21, n. 2, p. 163-168, 1997.

DIAS, M. J. T.; SOUZA, H. A.; NATALE, W.; MODESTO, V. C.; ROZANE, D. E. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, suplemento 1, p. 2837-2848, 2012.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.

DURYEA, M. L. Evaluating seedling quality importance to reforestation. In: DURYEA, M. L. **Evaluating seedling quality principles, procedures, and predictive abilities of major tests**. Corvallis: Forest Research Laboratory Oregon. State University, p. 1-6, 1985.

ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; ARANDA, A. N.; BORTOLAZO, E. C.; BRAGA, C. DE L. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo de bandeja. **Semina. Ciências Agrárias**, v.28, n.1, p.45-50, 2007.

ELOY, E.; CARON, B. O.; SCHMIDT, D.; BEHLING, A.; SCHWERS, L.; ELLI, E. F. Avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis* utilizando parâmetros morfológicos. **Floresta**, v. 43, n. 3, p. 373 - 384, 2013.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: Ufpel, 1995. 178p.

FALKER, Automação agrícola. **Manual do medidor eletrônico de teor clorofila** (ClorofiLOG/CFL 1030). Porto Alegre, 2008. 33p. Disponível em: <http://www.falker.com.br/produto_download.php?id=4>. Acesso em: 20 jan. 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FAVARIN, J. L.; NETO, D. D. GARCIA, A.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.6, p.769-773, 2002.

FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 113f, 2000. Tese (Doutorado em Agronomia) – UNESP, Jaboticabal: SP.

FONSECA, E. P.; VALERI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de Qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 515 - 523, 2002.

GANELEVIN, R. World-wide commercial applications of colored shade nets technology (ChromatiNet®). **Acta Horticulturae**, n.770, p. 199-203. 2008. Disponível em:<http://www.actahort.org/books/770/770_23.htm>

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais – propagação sexuada**. 3.ed. Viçosa: MG, UFV, 2004. 116p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENIVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: PRENTICE HALL, 2002. 880 p.

HUNT, G. A. Effect of styrobloc design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM-200, 1990, Roseburg. **Proceedings...** Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 218-222.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente**. Ed. IBEG/Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, n.2. 2004. 332p.

ILIAS, I. F.; RAJAPAKSE, N. The effects of end-of-the-day red and far-red light on growth and flowering of *Petunia hybrida* ‘Countdown Burgundy’ grown under photoselective films. **HortScience**, v.40, n.1, p.131–133, 2005.

ILÍC, Z.S.; MILENKOVÍČ, L.; STANOJEVIĆ, L.; CVETKOVÍČ, D. FALLIK, E. Effects of modification of light intensity by color shade nets on yield and quality of tomato fruits. **Scientia Horticulturae**, v. 139, p. 90-95, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – (INMET).
<http://pururuca.cptec.inpe.br/repositorio9/ncep/radiacao_uv/graficoiuv_boa_vista/2015/01/M16724036_201501261900.gif>. Acesso em 25 de jan de 2015.

JESUS, R. M.; MENANDRO, M. S.; BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. T. do. **Efeito do tamanho do recipiente, tipo de substrato e sombreamento na produção de mudas de louro** (*Cordia trichotoma* (vell.) arrab.) e gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium* Schott). IPEF, Piracicaba, n.37, p.13-19, 1987.

JOLY, A. B. **Botânica, introdução a taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1979. 550p.

KAVATI, R. O cultivo de atemóia. In: DONADIO, L. C.; MARTINS, A.B.G.; VALENTE, J.P., Ed. **Fruticultura Tropical**. Jaboticabal: FUNEP/FCAV/UNESP, 1992. p.39-70.

KAVATI, R.; PIZA JUNIOR, C. de T. **Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemóia e cherimóia**. In: SÃO JOSÉ, A.R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. Anonáceas: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, pag. 78-86. 1997.

KIILL, L. H. P.; COSTA, J. G. da. Biologia floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L. (Annonaceae) na região de Petrolina-PE. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p. 851-856, 2003.

LI, S. M.; RAJAPAKSE, N. C.; YOUNG, R. E.; OI, R. Growth responses of chrysanthemum and bell pepper transplants to photoselective plastic films. **Scientia Horticulturae**, v.84, n. 3-4, p. 215–225, 2000.

LAWLOR, D. **Photosynthesis: Molecular, physiological and environmental processes**. England: Pearson Education Limited, 1993. 328 p.

MAGGIONI, M. S.; ROSA, C. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; SILVA, E. F.; ROSA, Y. B. C. J.; SCALON, S. P. Q.; VASCONCELOS, A. A. Desenvolvimento de mudas de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) em função do recipiente e do tipo e densidade de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.16, n.1, p.10-17, 2014.

MARTINS, F. R. **Diferentes ambientes protegidos e substratos para formação de mudas de Bocaíuva, a partir de sementes pré-geminadas**. 2011. 32f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. 2011.

MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. P.; Longo, K. Níveis de Iluminância do céu no alvorecer e no ocaso. **Anais... XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, Fortaleza, 2004.

MCMAHON, M. J.; KELLY, J. W. Anatomia e pigmentos de folhas de crisântemo desenvolvido sob filtros espectrais seletivos. **Scientia Horticulturae**, V.64, p.203-209, 1995.

MEIRA, M. R.; MARTINS, E. R.; MANGANOTTI, A. S. Crescimento, produção de fitomassa e teor de óleo essencial de melissa (*Melissa officinalis*) sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.14, n.2, p. 352-357, 2012.

MELO, L. C. A.; SILVA, C. A.; DIAS, B. O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Suplemento 2, p. 101-110, 2008.

- MELLO, N. T. C.; NOGUEIRA, E. A.; MAIA, M. L. **Atemóia**: perspectivas para a produção paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 9, p. 7-13, set. 2003.
- MENDONÇA, V.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; MARTINS, P. C. C.; DANTAS, D. J.; PIO, R.; ABREU, A. A. de. Osmocote e substratos alternativos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 799-806, 2004.
- MENDONÇA, V.; MEDEIROS, L. F.; TOSTA, M. S.; MEDEIROS, P.V. Q.; OLIVEIRA, L. A. A. Sources alternative of organic matters for mix of substrates for the production of yellow passion seedlings. **Revista Caatinga**, v.22, n.2, p.61-67, 2009.
- MENEGAZZO, M. L.; OLIVEIRA, A.C.; STELA MARIS KULCZYNSKI, S.M.; Elisângela Aparecida da Silva, A da. Efeitos de métodos de superação de dormência em sementes de pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Agrarian**, v.5, n.15, p.29-35, 2012.
- MORAIS, F. A. de; GÓES, G. B. de; COSTA, M. E. da; VERAS, A. R. R.; CUNHA, G. O. M. Fontes e proporções de esterco na composição de substratos para produção de mudas de jaqueira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, suplemento, p. 784-789, 2012.
- MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro. **Acta Amazônica**, v. 26, n. 1/2, p. 3-16, 1996.
- NEGREIROS, J. R. S.; BRAGA, L. R.; ÁLVARES, V. S.; BRUCKNER, C. H. Influência de substratos na formação de porta-enxerto de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 3, p. 530-536, 2004.
- NIETSCHÉ, S.; PEREIRA, M. C. T.; OLIVEIRA, C.; DIAS, M. M.; REIS, S. T. dos. Viabilidade dos grãos de pólen de flores de pinheira (*Annona squamosa*) em diferentes horários, **Ciência agrotecnia**, v. 33, n. 2, p. 527-531, 2009.
- NIETSCHÉ, S.; PEREIRA, M. C. T.; SANTOS, F. S.; XAVIER, A. P.; CUNHA, L.V.; NUNES, C. F.; MARTINS, T. T. S. Efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, Belém. **Anais...** CBF: Belém, 2002.
- NIETSCHÉ, S.; TOLEDO PEREIRA, M. C.; FERREIRA NUNES, C.; DE MORAES VIEIRA DA CUNHA, L.; DIAS GONÇALVES, V.; FERREIRA DA MOTA, W.; ALMEIDA SANTOS, F. Tratamentos físicos e químicos na emergência e no crescimento de plântulas de pinheira. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 411-416, 2005.
- NOMURA, E. S.; LIMA, J. D.; GARCIA, V. A.; RODRIGUES, D. S. Crescimento de mudas micropropagadas da bananeira cv. Nanicao, em diferentes substratos e fontes de fertilizante. **Revista Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.3, p.359-363, 2008.
- OCHSE, J. J.; SOULE, J. R.; DIJKMAN, M. J.; WEHLBURG, M. J. Otros cultivos frutales. In: **Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales e subtropicales**. Mexico, Ed. Limusa, 1974. p.587-818.
- OKUMURA, H. H.; CAVALCANTE JÚNIOR, A. T.; COSTA, J. T. A.; CORREA, D. Fertilizantes minerais e orgânicos na formação de mudas enxertadas de gravioleira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n.4, p. 590-596, 2008.

OLIVEIRA, R. B. de; LIMA, J. S. S.; SOUZA, C. A. M. de; SILVA, S. A. MARTINS FILHO, S. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. **Ciência agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 122-128, 2008.

OLIVEIRA, M. C. de; FERREIRA, G.; GUIMARÃES, V. F.; DIAS, G. B. Germinação de sementes de atemoia (*Annona cherimola mill.* × *A. squamosa* L.) CV 'Gefner' submetidas a tratamentos com ácido giberélico (GA3) e ethephon, **Ciência agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 27, 2010.

OREN-SHAMIR, O. M.; GUSSAKOVSKY, E. E.; SHPIEGEL, E.; LEVI, A.N.; RATNER, K.; OVADIA, R.; SHAHAK, Y. Colored shade nets can improve the yield and quality of green decorative branches of *Pittosporum variegatum*. **Journal Horticultural Science Biotechnology**, v.76, n.3, p. 336-353, 2001.

PEIXOTO FILHO, J. U.; FREIRE, M. B. G. DOS; FREIRE, F. J.; MIRANDA, M. F. A.; PESSOA, L. G. M.; KAMIMURA, K. M. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.419-424, 2013.

PEREIRA, E. R. **Cultivo da rúcula e do rabanete sob túneis baixos cobertos com plástico com diferentes níveis de perfuração**. Piracicaba, 2002. 113 p.

PEREIRA, F. M.; OIOLI, A. A. P.; BANZATTO, D. A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de goiabeira (*Psidium guajava* L.) das cultivares 'Rica' e 'Paluma' em câmara de nebulização. **Científica**, v.19, n.2, p.199-206, 1991.

PEREIRA, M. C. T.; NIETSCH, S.; SANTOS, F. S.; XAVIER, A. A.; CUNHA, L. M. V.; NUNES, C. F.; SANTOS, F. A. Efeito de horário de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p. 203-205, 2003.

PEREIRA, P. C.; MELO, B.; FREITAS, R. S.; TOMAZ, M. A.; TEIXEIRA, I. R. Tamanha de recipientes e tipos de substrato na qualidade de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, v. 5, n. 3, p. 136-142, 2010.

PETERSEN, S. O.; LIND, A. M.; SOMMER, S.G. Nitrogen and organic matter losses during storage of cattle and pig manure. **Journal of Agricultural Science**, v.130, n.1, p. 69-79, 1998.

PEZZOPANE, J. M.; OLIVEIRA, P. C. de; EDVALDO F. DOS REIS, E. F. dos; LIMA, J. S. de S. Alterações microclimáticas causadas pelo uso de tela plástica. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.1, p.9-15. 2004.

PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Seropédica: Edur, 1998. Ed.9, 150p. : il.

PINHEIRO, R. **Malhas de sombreamento fotosselativas no crescimento e produção de alface hidropônico**. 2013. 87f. (Dissertação de mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria-RS. 2013.

PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; MENDONÇA, V.; FABRI, E. G.; CHAGAS, E. A. Substratos na produção de mudas de jabuticaba. **Revista Brasileira Agrocência**, v. 11, n. 4, p. 425-427, 2005.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A. DE; SOUSA, A. H.; LINHARES, P. C. F.; BARROS JUNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujá-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Revista Caatinga**, v. 18, n. 3, p.155-158, 2005.

ROCHA, R. C. **Uso de diferentes telas de sombreamento no cultivo protegido do tomateiro**. 2007. 90f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007.

ROMANO, M. R. **Análise de crescimento, produção de biomassa, fotossíntese e biossíntese de aminoácidos em plantas transgênicas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) que expressam o gene Lhcb 1*2 de ervilha**. Piracicaba, 2001. 66p. : il.

RUPRECHT, J. K.; HUI, Y. H.; MCLANGHLIN, J. L. Annonaceus acetogenins: a review. **Journal Natural Production**, v.53, n.2, p. 237-278, 1990.

RYER, A., **Light measurement handbook**. ISBN 0-9658356-9-3, International Light Inc. Newburyport, USA, 64p. 1998.

SAMPAIO, E. V. DE S. B.; OLIVEIRA, N. M. B. DE; NASCIMENTO, P. R. F. do. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com *Egeria* densa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.995-1002, 2007.

SANTOS, F. S. **Polinização artificial de flores de pinheira (*Annona squamosa* L.) em diferentes tamanhos e horários**. Janaúba. 2003. 35p. (Monografia de conclusão de curso)- Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, 2003.

SANTOS, M. R. A.; PAIVA, R.; GOMES, G. A. C.; PAIVA, P. D. O.; PAIVA, L. V. Estudos sobre superação de dormência em sementes de *Smilax japecanga* Grisebach. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.2, p.319-324, 2003.

SASSAQUI, A. R. **Influência de ambientes protegidos e substratos sobre a emergência e formação de mudas de gravioleira**. 2013. 62f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Aquidauana, 2013.

SHAHAK, Y. Photoselective Netting: An overview of the concept, R&D and practical implementation in agriculture. **Acta Horticulturae**. n.1015, p. 155-162. 2014. Disponível em:<http://www.actahort.org/books/1015/1015_17.htm>.

SHAHAK, Y.; GUSSAKOVSKY, E. E.; GAL, E.; GAELEVIN, R. Colornets: crop protection and light-quality manipulation in one technology. **Acta Horticulturae**, n.659, p.143-161, 2004.

SILVA, A.C. **Épocas de poda e métodos de polinização na produção da pinheira (*Annona squamosa* L.)**. 2000. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, 2000.

SILVA, C. R. da; VASCONCELOS, C. S.; SILVA, V. J. da; SOUSA, L. B. de; SANCHES, M. C. Crescimento de mudas de tomateiro com diferentes telas de sombreamento. **Bioscience Journal**, v. 29, Suplemento 1, p.1415-1420, 2013.

SILVA, J. C. G. da; CHAVES, M. A.; SÃO JOSÉ, A. R.; REBOUÇAS, T. N. H.; ALVES, J. F. T. A influência da cobertura morta sobre características físicas e químicas de frutos da pinha (*Annona squamosa* L.), **Revista Brasileira de fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 287-291, 2007.

SILVA, L. J. B.; CAVALCANTE, A. S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos à base de resíduos orgânicos. **Ciência Agrotecnica**, v. 33, n. 5, p. 1301-1306, 2009.

SINGH S. P. **Fruit Crops for Wasteland**. Scientific Publisher, Jodhpur, India. 1992.

SOUZA, S. A.; DANTAS, A. C. V. L.; PELACANI, C. R.; VIEIRA, E. L.; LEDO, C. A. S. Superação da dormência em sementes de pinha. **Revista Caatinga**, v.21, n.4, p.118-121, 2008.

STAMPS, R. H. Use of Colored Shade Netting in Horticulture. **Horticultural Science**, v. 44, n. 2, p. 239-241, 2009.

STENZEL, N.M.C.; MURATA, I.M.; NEVES, C.S.V. Superação da dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.2, p.305-308, 2003.

STURION, J. A. Influência do recipiente e do método de semeadura na formação de mudas de *Mimosa scabrella* Benth. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.2, p.69-88, 1981.

STURION, J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Colombo: PR, p.125-150, 2000.

TAIZ L; ZEIGER E. 2013. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed. 918 p. (5 ed.).

TESSARIOLI NETO, J. **Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de hortaliças**. In:MINAMI, K. Produção de mudas de alta qualidade em horticultura. São Paulo: T.A.Queiroz, 1995. cap. 4, p.59-64.

THAKUR D. R.; SINGH R. N. “Studies on Pollen Morphology, Pollination and Fruit Set in Some Annonas.” **Indian Journal of Horticulture**, v.22, n.1, p. 10-18. 1965.

THOMPSON, E. Seedling morphological evaluation – what you can tell by looking. In: EVALUATION SEEDLING QUALITY: PRINCIPLES PROCEDURES AND PREDICTIVE ABILITIES OF MAJOR TEST, 1984, Corvallis. **Proceedings...** Corvallis: Forest Research Laboratory, 1985. P.59-71.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E. O. Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.). **Ciência Florestal**, v. 23, n. 3, p. 401-409, 2013.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R. S.; NEGREIRO, J. R.; PIMENTEL, L. D.; COSTA E SILVA, J. O.; BRUCKNER, C. H. Influência do substrato na germinação e

desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, 2006.

WAHID, A.; GELANI, S.; ASHRAF, M.; FOOLAD, M. R. Heat tolerance in plants: an overview. **Environmental and Experimental Botany**, v. 61, p. 199–223, 2007.

WALTERS, J.; KOZAK, A. **Effects of seedling size on survival and growth of plantations with particular reference to douglas fir**. Vancouver: University of British Columbia, 1965. 26p. (Research Paper, 72).

WELTER, M. K.; MELO, V. F.; BRUCKNER, C. H.; GÓES, H. T. P. D.; CHAGAS, E. A.; UCHÔA, S. C. P. Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 3, p. 922-931, 2011.

WILSON, S. B.; RAJAPAKSE, N. C. Growth regulation of sub-tropical perennials by photoselective plastic films. **Journal Environment Horticulture**, v.19, n.2, p. 65–68, 2001b.

WILSON, S. B.; RAJAPAKSE, N. C. Growth control of Lisianthus by photoselective plastic films. **Horticulture Technology**, v.11, n.4, p. 581–584, 2001a.

YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.2, p.276-279, 2004.

ZANELLA, F.; SONCELA, R.; LIMA, A. L. S. Formação de mudas de maracujazeiro-amarelo com níveis de sombreamento em Ji-Paraná-RO. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.5, p.880-884, 2006.

ZUCARELI, V.; FERREIRA, G.; SILVÉRIO, E. R. V.; AMARO, A. C. E. Luz e temperatura na germinação de sementes de *Annona squamosa* L. **Revista Brasileira de Biociência**, v. 5, p. 840-842, 2007.

8 ANEXOS

Tabela 8 - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para altura de planta (AP, cm), diâmetro do colo (DC, mm) e número de folhas (NF) em *Annona squamosa* L. dos 10 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

FV	GL	QM		
		AP	DC	NF
TELADO (T)	3	3871,54 **	4,22 **	111,42 **
SUBSTRATO (S)	3	666,88 **	1,55 **	29,93 **
T * S	9	277,30 **	1,32 **	11,46 **
Resíduo a	144	5688,54	35,93	247,92
DAE	4	49380,65 **	490,87 **	6516,03 **
DAE* S	12	457,86 **	0,60 **	18,69 **
DAE * S	12	113,68 **	0,13 NS	7,84 **
DAE * S * T	36	39,22 **	0,29 **	2,94 **
Resíduo b	576	5124,00	66,06	332,82
Total corrigido	799			
CV a (%)		24,37	13,05	11,21
CV b (%)		11,56	8,85	6,50

*, ** Significativo ao 5 e 1% pelo teste de F.

NS: não significativo.

Tabela 9 - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para comprimento de raiz (CR, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em *Annona squamosa* L. dos 25 aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

FV	GL	QM			
		CR	MSPA	MSR	IQD
TELADO (T)	3	15.131 NS	5.649 **	0.029 NS	0.013 NS
SUBSTRATO (S)	3	48.762 **	1.345 **	0.072 *	0.062 *
T * S	9	69.756 **	0.317 NS	0.015 NS	0.046 *
Resíduo a	48	7.900	0.200	0.020	0.016
DAE	3	2003.539 **	219.598 **	8.335 **	6.129 **
DAE*T	9	38.487 **	2.095 **	0.070 **	0.041 *
DAE*S	9	54.769 **	0.887 **	0.063 **	0.047 *
DAE* T * S	27	23.746 **	0.313 NS	0.012 NS	0.038 **
Resíduo b	144	1648.993	0.200	0.020	0.016
Total corrigido	255				
CV a (%)		14.46	27.76	14.34	7.00
CV b (%)		17.41	28.18	14.22	7.00

*, ** Significativo ao 5 e 1% pelo teste de F.

NS: não significativo.

Tabela 10 - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância conjuntas para altura de planta (AP, cm), diâmetro do coleto (DC, mm), número de folhas (NF) e índice de clorofila de Falker (ICF, Clorofila *a*) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

FV	GL	QM		
		AP	DC	NF
TELADO (T)	3	2501,87 **	0,34 NS	29,88 **
SUBSTRATO (S)	3	489,90 **	0,40 *	14,11 **
T * S	9	193,65 **	0,28 NS	5,31 **
Resíduo	144	33,20	0,16	0,79
Total	159			
CV(%)		12,37	6,75	4,46
Média geral		46,58	5,90	19,88

*, ** Significativo ao 5 e 1% pelo teste de F.

NS: não significativo.

Tabela 11 - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância para comprimento de raiz (CR, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSR, g) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

FV	GL	QM					
		CR	MSPA	MSR	AF	IQD	
TELADO	3	34,81 NS	8,93 **	0,16 NS	43702,75 **	0,10 NS	
SUBSTRATO	3	147,68 **	3,74 **	0,24 *	18149,28 NS	0,19 *	
T * S	9	73,99 **	1,14 NS	0,04 NS	14537,49 NS	0,16 *	
Resíduo	48	17,42	0,63	0,08	7629,92	0,06	
Total	63						
CV(%)		16,32	18,89	18,06	11,12	10,37	
Média geral		25,58	4,21	1,92	785,56	0,70	

*, ** Significativo ao 5 e 1% pelo teste de F.

NS: não significativo.

Tabela 12 - Resumo dos quadrados médios (QM) e nível de significância das análises de variância para o índice de clorofila de Falker (ICF) em *Annona squamosa* L. aos 70 dias após emergência- DAE. CCA/UFRR, Boa Vista-RR, 2015

FV	GL	QM			
		ICF (Clorofila <i>a+b</i>)			
		25	40	55	70
		DAE			
Telado (T)	3	70,11 NS	216,94 **	380,09 **	216,85 **
Substrato (S)	3	23,47 NS	5,19 NS	47,68 NS	23,48 NS
T * S	9	41,24 NS	29,18 **	49,93 **	26,43 **
Resíduo	144	26,68	11,36	19,61	8,88
Total	159				
CV(%)		12,27	8,32	10,08	7,07
Média geral		42,11	40,51	43,92	42,14

*, ** Significativo ao 5 e 1% pelo teste de F.

NS: não significativo.

9 APÉNDICE



a)



b)



c)



d)



e)



f)

Figura 8 - Características da área experimental (a), materiais de construção dos ambientes (b) e configuração das bancadas (c), componentes para a conformação dos substratos (d), e disposição dos substratos e recipientes nas bancadas (e) e (f).

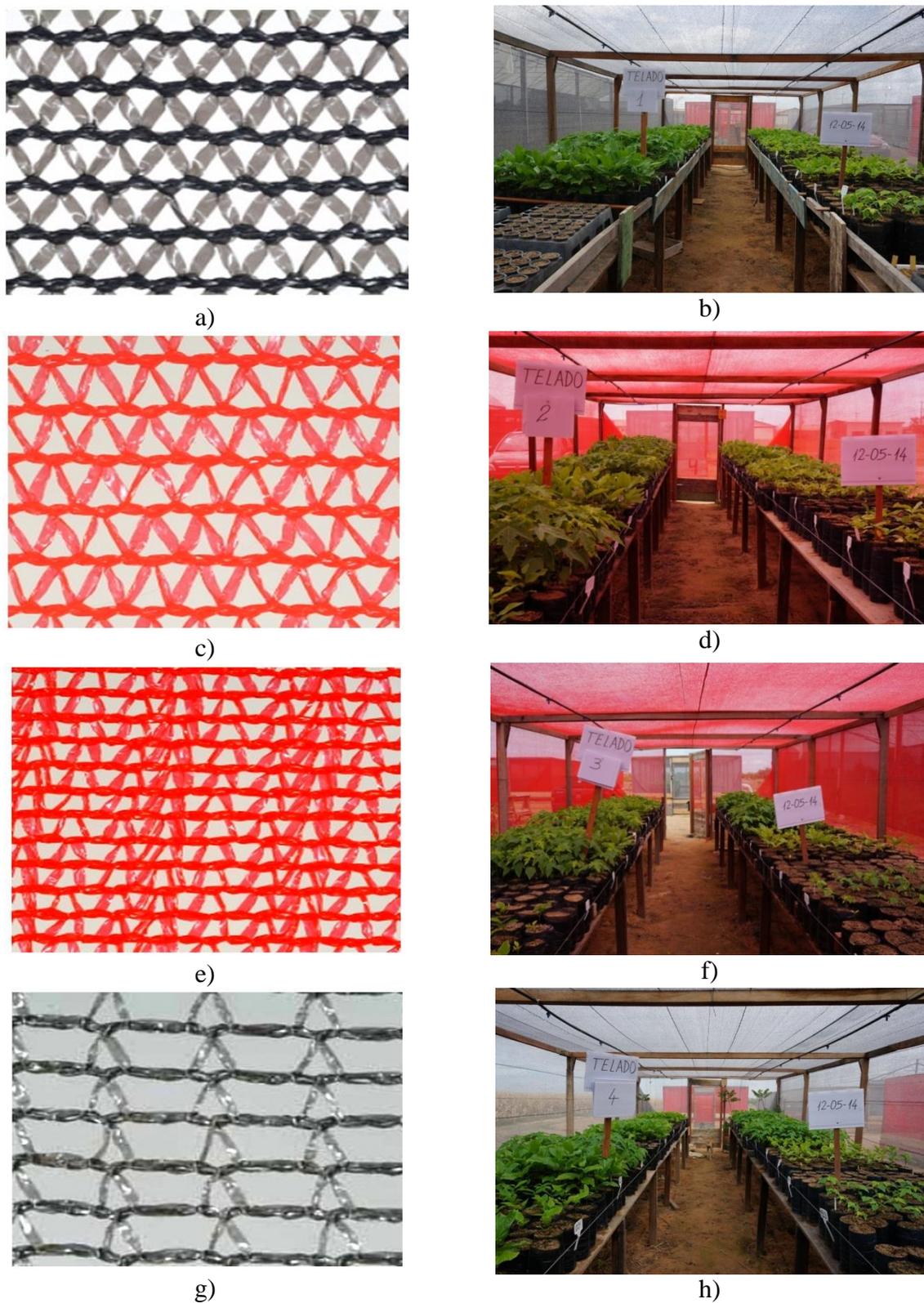


Figura 9 - Detalhe dos telados sobre as malhas fotoconversoras tipo ChromatinNet® Silver 50% com a distribuição das mudas e substratos (a) e (b), ChromatinNet® Vermelha 50% com a distribuição das mudas e substratos (c) e (d), malha ChromatinNet® Vermelha 50% com a distribuição das mudas e substratos (e) e (f), ChromatinNet® Silver 35 % com a distribuição das mudas e substratos (g) e (h).



a)



b)



c)



d)



e)



f)

Figura 10 - Detalhe dos materiais e aparelhos utilizados na pesquisa, Termómetro digital (a), luxímetro digital portátil LX 10108 (b), Clorofilómetro digital portátil Falker CFL1030 (c), Régua graduada (d), paquímetro digital (e) e Medidor de área foliar Ci 202.

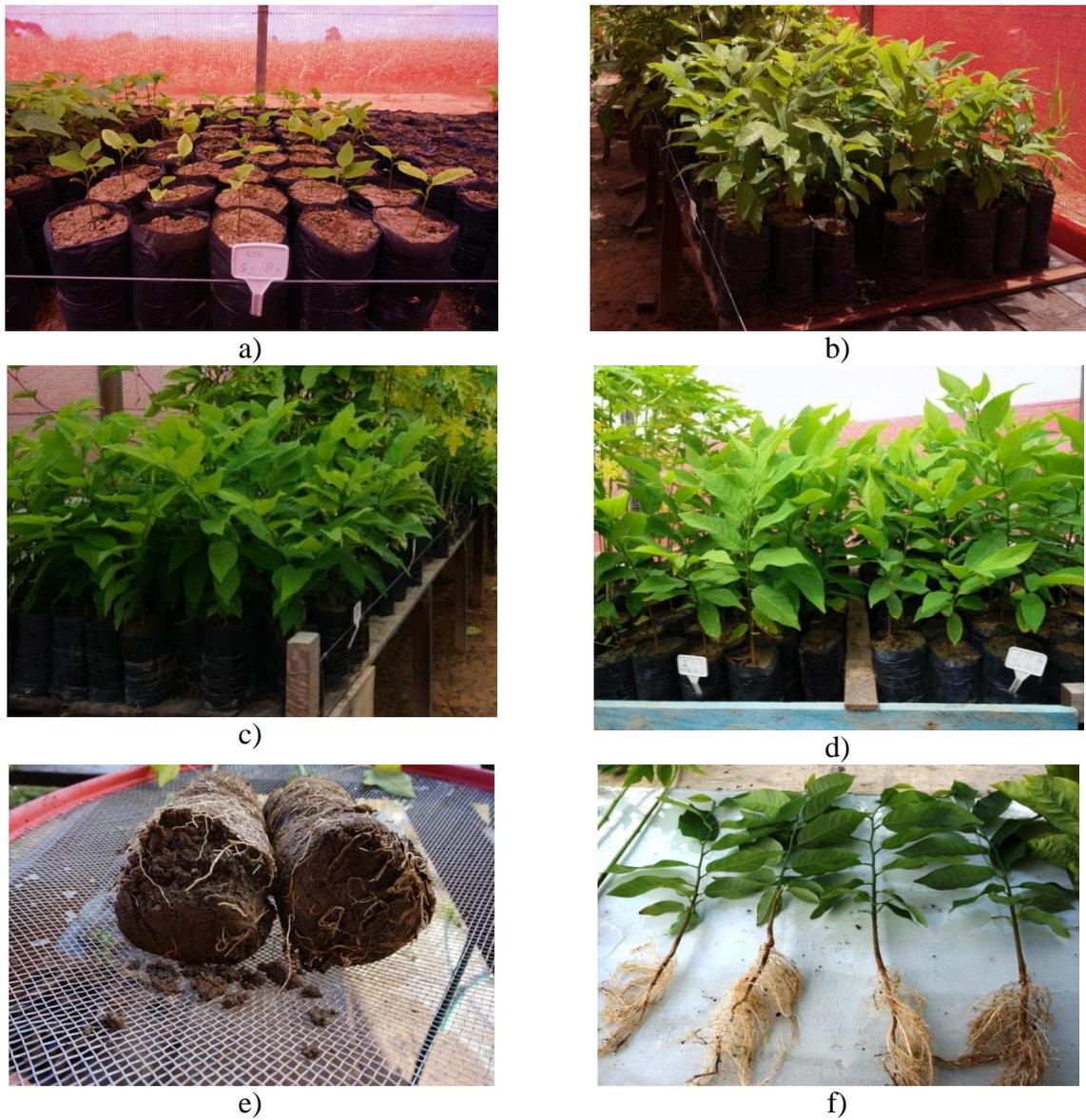


Figura 11- Detalhe das diferentes fases das avaliações do experimento, fase inicial 25 aos 70 DAE (a, b, c, d), detalhe do início das etapas destrutivas (e) e (f).