

UFRRJ

INSTITUTO DE AGRONOMIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRICULTURA ORGÂNICA**

DISSERTAÇÃO

**Avaliação do Crescimento Inicial de Plantas de
Maracujazeiro Cultivadas Sob Diferentes Telas de
Sombreamento**

Benjamin Pereira Neto

2020



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**

**AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE
MARACUJAZEIRO CULTIVADAS SOB DIFERENTES TELAS DE
SOMBREAMENTO**

BENJAMIN PEREIRA NETO

Sob a Orientação da Pesquisadora
Dr. Luiz Aurélio Peres Martelleto

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, Área de Concentração em Fruticultura Orgânica.

Seropédica, RJ
Abril de 2020

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001”.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P469a Pereira Neto, Benjamin, 1990-
Avaliação do crescimento inicial de plantas de
maracujazeiro cultivadas sob diferentes telas de
sombreamento / Benjamin Pereira Neto. - Seropédica RJ,
2020.
28 f.: il.

Orientador: Luiz Aurélio Peres Martelleto.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Agricultura
Orgânica, 2020.

1. Maracujá. 2. Passicultura. 3. Cultivo protegido. 4.
Produção de mudas. I. Peres Martelleto, Luiz Aurélio,
1963-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Agricultura
Orgânica III. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta dissertação, desde que seja citada a fonte.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA - PPGA O**

BENJAMIN PEREIRA NETO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agricultura Orgânica**, no Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 29/04/2020.

Luiz Aurélio Peres Martelleto. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Rogério Gomes Pêgo. Dr. UFV

Leonardo Ciuffo Faver. Dr. FGV

*À minha família, em especial ao meu filho.
À Glória do Supremo Arquiteto do Universo.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Odilon Antônio Pereira, pela confiança em mim depositada e pelo incentivo em todos os momentos de minha graduação.

À minha mãe Maria das Graças Barbosa Pereira, pela confiança, amor e carinho, sempre me auxiliando e rezando para que todos meus objetivos sejam alcançados.

À minha irmã Dominic, pelo carinho, amizade e cumplicidade em todos os momentos.

Aos meus tios Ana Rosa Pereira, Therezinha Alaide Pereira e Renato Batista Pereira pela força e apoio em todas as etapas de minha vida.

Aos meus avós Benjamin Pereira e Laura Nóbrega Pereira (in memoriam) pelo amor, carinho e educação que me foram dados.

À minha avó materna Iracema Coutinho Carvalho pelo amor, carinho, educação e pelo tempo dedicado à mim.

À minha grande amiga, companheira de longa data, Vívian Soares de Almeida, pelo carinho e atenção em todos os momentos, sempre me apoiando e orientando.

Ao meu filho Vicente, pelo amor imensurável, pelo carinho e todos os momentos de alegria e diversão.

Ao professor e orientador Luiz Aurélio Peres Martelleto, pela orientação deste trabalho e pelo tempo dedicado à minha formação como Engenheiro Agrônomo e mestre em agricultura orgânica, além da amizade estabelecida.

Aos professores Rogério Gomes Pêgo e Leonardo Ciuffo Faver, por terem aceitado participar dessa banca de defesa de dissertação de mestrado e pelas valorosas orientações que me foram dadas.

Ao meu amigo e colega de profissão Daniel Garcia de Souza, pelo apoio e comprometimento com o experimento desse trabalho, sempre me ajudando do início ao fim.

RESUMO

PEREIRA NETO, Benjamin. **Avaliação do crescimento inicial de plantas de maracujazeiro cultivadas sob diferentes telas de sombreamento.** 2020. 28p. Dissertação (Mestrado Profissional em Agricultura Orgânica). Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica. Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

O cultivo do maracujazeiro está em franca expansão tanto para a produção de frutas para consumo *in natura* quanto para a produção de suco. Com uma grande diversidade de espécies e variedades, o gênero botânico *Passiflora* está presente por toda a América Tropical com indicadores apontando a existência de mais de 400 espécies e posicionando o Brasil como um dos principais centros de origem de gênero, com cerca de 150 espécies das quais 70 apresentam frutos com valor industrial e para o consumo *in natura*. O Brasil é o primeiro produtor mundial de maracujá, por este motivo justifica-se a busca por melhorias no sistema de cultivo dessa cultura a fim de melhorar a produtividade e facilitar o manejo para o pequeno produtor rural. O objetivo desta dissertação foi avaliar os efeitos de diferentes telas de sombreamento no desenvolvimento de mudas de seis diferentes cultivares de maracujazeiro. As cultivares avaliadas foram Maracujá Roxo, cv. FB200, cv. FB300, maracujá roxinho (nativo da mata atlântica), maracujá setácea e maracujá doce. O experimento foi realizado nas dependências do Setor de Grandes Culturas do Departamento de Fitotecnia, Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Foram avaliados seis tratamentos com diferentes telas de sombreamento: vasos a pleno Sol - 100% de exposição à luz solar- (T1), submetidos ao telado preto 46% (T2), telado branco 5% (T3), telado preto 40% (T4), telado preto 57% (T5) e telado prata 46% (T6). Aos 30 dias, foram avaliadas: a porcentagem de germinação das sementes das diferentes cultivares, altura do hipocótilo das plântulas de maracujazeiro, altura das plântulas e número de folhas. As telas influenciaram no microclima e nas variáveis de crescimento do maracujazeiro. De acordo com os resultados, as telas pretas, independente da porcentagem de sombreamento, e a tela prata (aluminizada) apresentaram melhores desempenho que os tratamentos com tela branca e a testemunha (T1 - Sol pleno), embora estudos complementares necessitem serem feitos para maior avaliação do potencial de uso das telas em cultivo com maracujazeiro, oferecendo ao pequeno produtor rural, algumas opções a serem adotadas para obtenção das próprias mudas de qualidade.

Palavras-chave: Maracujá. Passicultura. Cultivo protegido. Produção de mudas.

ABSTRACT

PEREIRA NETO, Benjamin. **Evaluation of the initial growth of passion fruit plants grown in environments with different shade nets.** 2020. 28p. Dissertation (Professional Master's Degree in Organic Agriculture) - Postgraduate Program in Organic Agriculture. Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2020.

The cultivation of passion fruit is booming both for fruit production for fresh consumption and for juice production. With a great diversity of species and varieties, the *Passiflora* botanical genus is present throughout Tropical America with indicators pointing to the existence of more than 400 species and placing Brazil as one of the main centers of genus origin, with about 150 species of the 70 of which have fruits with industrial value and for fresh consumption. Brazil is the world's first producer of passion fruit, which is why the search for improvements in the cultivation system of this crop is justified in order to improve productivity and facilitate management for small rural producers. The objective of this dissertation was to evaluate the effects of different shade screens on the development of seedlings from six different passion fruit cultivars. The cultivars evaluated were Maracujá Roxo, cv. FB200, cv. FB300, purple passion fruit (native to the Atlantic forest), setaceae passion fruit and sweet passion fruit. The experiment was carried out on the premises of the Large Cultures Sector of the Department of Fitotechnics, Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro. Six treatments with different shade screens were evaluated: pots in full sun - 100% exposure to sunlight - (T1), submitted to the black shade net 46% (T2), white shade net 5% (T3), black shade net 40% (T4), black shade net 57% (T5) and silver shade net 46% (T6). At 30 days, the percentage of seed germination of the different cultivars, height of the hypocotyl of the passion fruit seedlings, height of the seedlings and number of leaves were evaluated. The screens influenced the microclimate and the growth variables of the passion fruit. According to the results, the black screens, regardless of the percentage of shading, and the silver screen (aluminized) performed better than the treatments with white shade net and the control (T1 - full sun), although further studies need to be done to increase evaluation of the potential use of the screens in cultivation with passion fruit, offering the small farmers some options to be adopted to obtain the quality seedlings themselves.

Keyword: Passion fruit. Passiculture. Protected cultivation. Seedling production.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância do crescimento inicial de plantas de maracujazeiro cultivadas em ambientes com diferentes telas de sombreamento para as características altura do hipocótilo (HI), comprimento total da planta (AL), número de folhas (NF) e Germinação (GE). 15
- Tabela 2.** Efeito de ambientes com diferentes telas de sombreamento na altura do hipocótilo (HIP), comprimento total (COMP), número de folhas (NF) e porcentagem de emergência de plântulas (EM) das plantas de maracujazeiro. 16
- Tabela 3.** Dados médios do efeito de diferentes cultivares de maracujazeiro na altura do hipocótilo (HIP), comprimento total (COMP), número de folhas (NF) e porcentagem de emergência de plântulas (EM) das plantas. 16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aspecto visual do substrato acondicionado em vaso de polipropileno nº15 e da disposição de vasos sob ambiente de tratamento, respectivamente.....	11
Figura 2. Croqui experimental e caracterização das telas de sombreamento utilizadas nos diferentes ambientes protegidos e disposição de cultivares por vasos.	12
Figura 3. Comportamento germinativo das sementes dos maracujazeiros para os ambientes com diferentes telas de sombreamento	14
Figura 4. Altura do hipocótilo de mudas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.	17
Figura 5. Comprimento total da planta de mudas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.....	18
Figura 6. Número total de folhas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.	19
Figura 7. Efeito das telas de sombreamento sobre a porcentagem de emergência de plântulas das diferentes cultivares de maracujazeiro.	19
Figura 8. Influência do nível de sombreamento dos telados sobre a altura do hipocótilo das plântulas de maracujazeiro.....	20
Figura 9. Influência do nível de sombreamento dos telados sobre a altura das plântulas de maracujazeiro.....	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Agricultura Orgânica	4
2.2 O Maracujazeiro	4
2.3 Fatores Ambientais	5
2.4 Uso de Ambientes Protegidos	7
2.5 Uso de Telas de Sombreamento na Produção de Mudas.....	7
2.6 Uso de Telas de Sombreamento Coloridas.....	8
2.7 Características das Telas de Sombreamento.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 Descrição das cultivares de Maracujazeiro utilizadas no estudo.....	9
3.1.1 Cultivar Araguari – FB300.....	9
3.1.2 Cultivar Yellow Master – FB200	9
3.1.3 Maracujá roxo.....	10
3.1.4 Maracujá doce.....	10
3.1.5 Maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado (BRS PC).....	10
3.2. O experimento	11
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÕES.....	22
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta trepadeira lenhosa, perene, de crescimento rápido e contínuo. Pertencente à família *Passifloraceae*, tem como origem a região tropical e subtropical da América do Sul. Entre as quase 500 espécies conhecidas do gênero *Passiflora*, a mais importante é a *Passiflora edulis* (subgênero *Passiflora*, série *Incarinatae*), que apresenta duas formas distintas: uma com o fruto geralmente amarelo (*Passiflora edulis*, forma *flavicarpa*), de maior expressão no mercado; e a com o fruto com coloração roxa (*Passiflora edulis*, forma *edulis*), muito apreciado na Austrália e África do Sul, mas sem muito destaque comercial no Brasil, mais conhecido apenas regionalmente (BERNACCI et al., 2008; EMBRAPA, 2011). A forma roxa pode ser encontrada ainda em estado silvestre, diferente da forma amarela e existem algumas divergências reprodutivas e evolutivas entre elas que deixam dúvidas se realmente pertencem a mesma espécie (D'EECKENBRUGGE, 2003).

No Brasil, o cultivo do maracujazeiro existia antes mesmo da colonização portuguesa chegar ao país, seu cultivo é relatado desde as sociedades indígenas, que habitavam o território antes da chegada dos europeus, até os dias atuais. Com uma rica diversidade de espécies e variedades, o gênero botânico *Passiflora* está presente, espontaneamente, por toda a América Tropical e posiciona o Brasil como um dos principais centros de origem de gênero, com mais de 100 espécies endêmicas, das quais 70 apresentam frutos com valor industrial e para o consumo *in natura* (FALEIRO et al., 2005).

Também conhecido como “flor da paixão”, algumas espécies desse gênero (*Passiflora*) têm importância ornamental devido ao seu aspecto exuberante (MIKOVSKI et al., 2019). Os frutos também conhecidos como frutos da paixão, podem ser consumidos de diversas formas como por exemplo, em sucos, licores, sorvetes, até mesmo *in natura* entre outras. Algumas também são exploradas pela presença de substâncias com propriedades sedativas, antibacterianas, antiespasmódicas e inseticidas (D'EECKENBRUGGE, 2003).

As espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo são o maracujá-amarelo, também conhecido como maracujá azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), maracujá- roxo (*Passiflora edulis*), o maracujá doce (*Passiflora alata*) e mais recentemente o maracujá do sono (*Passiflora setacea*). Devido sua dupla finalidade de produção, para uso na indústria ou para o consumo da fruta *in natura*, o maracujá-amarelo é a espécie mais cultivada no mundo, sendo o Brasil responsável por mais de 95% da produção.

Porém, no mercado internacional de fruta *in natura*, a espécie mais comercializada é o maracujá roxo. O maracujá doce, apesar da menor representatividade, atinge preços unitários mais expressivos no segmento das frutas frescas e atinge um pequeno mercado consumidor definido, assim como o maracujá do sono que está sendo estimulado em seu cultivo devido à qualidade diferenciada de seus frutos (CARDOSO; CÔRTEZ, 2015). Ainda que a passicultura seja bastante comum no Brasil, sua produtividade muitas vezes fica abaixo do seu potencial produtivo. Essa cultura consegue atingir, em condições experimentais, até 50 t/ha/ano, mas a média de produtividade brasileira fica em torno de 14 t/ha/ano (EMBRAPA, 2011). Fatores como estresse hídrico e deficiências nutricionais estão entre as principais causas dessa baixa produtividade, sendo assim, a irrigação, para o maracujazeiro, é um dos fatores mais importantes para a obtenção de uma produção contínua e uniforme de frutos com alta qualidade, pois possibilita um ótimo desenvolvimento da planta, quando aliada a um bom estado nutricional. Porém, cuidados devem ser tomados para não expor a cultura a salinidade, estresse hídrico pelo déficit ou pelo excesso de umidade (SOUZA et al., 2003).

O aumento do consumo de maracujá se deve ao crescente reconhecimento do seu valor nutricional e terapêutico, devido ao aroma agradável da polpa que caracteriza a qualidade do

suco, além da possibilidade de ser utilizado em projetos paisagísticos como planta ornamental (ROTILI et al., 2013). Dessa forma, o maracujá vem ocupando lugar de destaque na fruticultura brasileira, mesmo quando comparado a outras frutas tropicais com maior tradição de consumo.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) indicam que em 2015, o Brasil produziu 823.284 toneladas de maracujá, destacando assim sua importância econômica, embora seja necessário o aprimoramento nas técnicas de cultivo da cultura.

A produção do maracujá no Brasil é dependente das condições do clima e, por isso, varia de acordo com a região. Segundo Cavichioli et al. (2011), o período produtivo do maracujazeiro amarelo no País se dá entre os meses de dezembro a abril, época de maior oferta de frutos. Os maiores preços da fruta são obtidos entre agosto e novembro, devido à diminuição da oferta do produto, que está relacionada à redução do fotoperíodo que deve ser de no mínimo 11 horas de luz, principalmente na região Sudeste do País (RUGGIERO et al., 1996). Ataíde et al. (2006) reportaram que nesse período a região Nordeste, sobretudo no estado da Bahia, assim como a região Norte, apresentam condições favoráveis para o florescimento do maracujá, com produção da fruta na entressafra, ao contrário da região Sul do país que sofre queda na produtividade.

O maracujá é uma fruta que requer atenção quanto à época de plantio, visando não só a redução do custo de produção, mas também a melhor época de colheita e comercialização dos frutos, obtendo melhores preços no mercado. A colheita dos frutos de maracujá-amarelo pode iniciar aos oito meses após o plantio da muda no local definitivo. Na região Sudeste a produtividade pode chegar até 50 t ha⁻¹ nos três anos de cultivo, e pode, no segundo ano, atingir até 40 t ha⁻¹, sendo esse o ano em que se encontra a maior produção do fruto (AGRIANUAL, 2010).

A propagação da maioria das espécies de maracujá (*Passiflora* spp.) utilizadas para fins alimentares é feita por via sexuada, embora a propagação assexuada, a exemplo de mudas obtidas por estaquia, enxertia ou cultura de tecidos também seja possível e muito útil em muitos casos. As várias vantagens deste método inclui o processo simples de produção de mudas, menor tempo de formação, menor demanda de mão de obra e infraestrutura no pomar, logística mais simplificada para sementes, comercialização e transporte e a possibilidade de produzir mudas livres de fitopatógenos que não são transmitidos por sementes, principalmente os vírus que causam graves problemas para os produtores de maracujá.

Em geral, estudos sobre sementes de diferentes espécies de *Passiflora* apontam que a germinação é baixa e irregular, visto que há um longo período entre o início e fim da germinação, resultando em irregularidades nas mudas que se tornam um problema ao cultivar as espécies (SOUZA; MELETTI, 1997). Outra comum descoberta é o fato de que as sementes de muitos maracujás são recalcitrantes e perdem rapidamente sua viabilidade em função da temperatura. Em diferentes condições de armazenamento, além da diminuição na velocidade de germinação e vigor, uma diminuição na porcentagem de germinação também é comum (SANTOS et al., 2012a; GURUNG et al., 2014).

A qualidade fisiológica, genética e fitossanitária de sementes são fatores chave para o sucesso da propagação de plantas a fim de possibilitar mudas uniformes e vigorosas. Além da qualidade da semente, outros fatores influenciam qualidade das mudas, incluindo umidade e temperatura condições e tipo de recipiente e substrato (OLIVEIRA et al., 1993; BRAGA; JUNQUEIRA, 2003; WAGNER JÚNIOR et al., 2006; LOPES et al., 2007)

Esses fatores irão influenciar o tempo necessário para formar mudas, bem como vigor, uniformidade e estruturas da planta que irão influenciar montagem e desenvolvimento de mudas após transplante em campo.

Entre os diversos componentes do ambiente, a luz é primordial para o crescimento das plantas, não só por fornecer energia para a fotossíntese, mas, também, por fornecer sinais que regulam seu desenvolvimento por meio de receptores de luz sensíveis a diferentes intensidades,

qualidade espectral e estado de polarização. Dessa forma, modificações nos níveis de luminosidade aos quais uma espécie está adaptada podem condicionar diferentes respostas fisiológicas em suas características bioquímicas, anatômicas e de crescimento (ATROCH et al., 2001).

A utilização de sombreamento é uma importante técnica na formação de mudas de maracujá. O grau de sombreamento pode afetar diretamente o crescimento das mudas e a posterior formação do pomar. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar o efeito das diferentes telas de sombreamento e os níveis de radiação luminosa na produção de mudas de maracujazeiro de 6 diferentes cultivares. Para isso, foram definidos como objetivos específicos: Avaliar a porcentagem de germinação de sementes das diferentes cultivares de maracujazeiro; Avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de maracujazeiro quanto à altura do hipocótilo, comprimento total da plântula, número de folhas e o comportamento germinativo de sementes de maracujazeiro sob os diferentes tipos de telados de sombreamento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Agricultura Orgânica

Agricultura orgânica é caracterizada pelo sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana. É um processo produtivo comprometido com a organicidade e sanidade da produção de alimentos vivos para garantir a saúde dos seres humanos, razão pela qual usa e desenvolve tecnologias apropriadas à realidade local de solo, topografia, clima, água, radiações e biodiversidade própria de cada contexto, mantendo a harmonia de todos esses elementos entre si e com os seres humanos (EMBRAPA, 2015a).

A agricultura orgânica aplica os conhecimentos da ecologia no manejo da unidade de produção, baseada numa visão holística da unidade de produção. Isto significa que o todo é mais do que os diferentes elementos que o compõem. Neste sistema de produção, a unidade de produção é tratada como um organismo integrado com a flora e a fauna, assegurando, desta forma, o fornecimento de alimentos saudáveis, mais saborosos e de maior durabilidade. A não utilização de agrotóxicos, aplicada nesse sistema, contribui para a preservação da qualidade da água usada na irrigação e não polui o solo nem o lençol freático com substâncias tóxicas. Este modelo de agricultura propõe o preparo mínimo do solo, o que assegura a estrutura e fertilidade dos solos evitando erosões e degradação, contribuindo para promover e restaurar a rica biodiversidade local. O conjunto de fatores listados indicam que a agricultura orgânica viabiliza a sustentabilidade da agricultura e amplia a capacidade dos ecossistemas locais em prestar serviços ambientais a toda a comunidade do entorno, contribuindo para reduzir o aquecimento global (BRUMER, 1994).

Nesta agricultura, os processos biológicos são priorizados. As práticas monoculturais apoiadas no uso intensivo de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos da agricultura convencional são substituídas pela rotação de culturas e diversificação, uso de bordaduras e consórcios, entre outras práticas. O manejo de pragas e mesmo das plantas espontâneas é fundamentalmente ecológico. A agricultura orgânica busca criar ecossistemas mais equilibrados, preservar a biodiversidade, os ciclos e as atividades biológicas do solo. Esta é a razão pela qual o agricultor orgânico não cultiva produtos transgênicos, pois ele não quer colocar em risco a diversidade de variedades que existem na natureza (EHLERS, 1996).

2.2 O Maracujazeiro

O maracujazeiro pertence à ordem *Passiflorales* e à família *Passifloraceae*, possui 18 gêneros e 630 espécies, das quais 465 pertencem ao gênero *Passiflora*, sendo 150 originárias do Brasil. De maneira geral, os frutos de maracujá são ricos em sais minerais e vitaminas, sobretudo A, C e do complexo B; também, apresentam propriedades farmacológicas e alto valor ornamental (LORENZI; MATOS, 2002). No entanto, a maioria das *Passifloras* são pouco exploradas no comércio e indústria, sendo o *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujazeiro amarelo), *P. alata* Curtis (maracujazeiro doce) e *P. edulis* f. *edulis* Sims. (maracujazeiro roxo) as espécies mais cultivadas. O maracujazeiro tem origem na América Tropical e está entre as frutíferas de maior expressão econômica mundial, sendo largamente cultivado em países de clima tropical e subtropical. As espécies silvestres *P. gibertii* N. E. Br. e *P. cincinnata* Mast., são reportadas na literatura como importantes aos programas de melhoramento genético, por apresentarem resistência aos estresses bióticos, abióticos e outras

doenças, como também apresentam outros atributos para serem utilizados como porta-enxertos (CAVICHIOLI et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2013, ANDRADE et al., 2018).

Das espécies brasileiras, mais que 60 produzem frutos que podem ser aproveitados como alimentos (HOEHNE, 1946), mas poucas destas são cultivadas comercialmente. Apesar da grande variedade, 95 % dos cultivos comerciais são da espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá roxo) – mais cultivada na Austrália, no Sri Lanka, na Índia, na Nova Zelândia e na África do Sul, e da *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*, Deg. (maracujá amarelo) – que é em maior escala cultivado no Brasil, Colômbia, Equador, Venezuela, Austrália, Hawai e nas Ilhas Fiji (SILVA, 2002).

Essa frutífera atinge de cinco a dez metros de comprimento, sendo uma trepadeira de hábito lenhoso e sua forma de propagação mais comum é via semente, podendo ser feita também por estaquia, enxertia, entre outras formas. Possui folhas alternas, com bordas serreadas, apresentam glândulas sésseis no ápice do pecíolo, onde se encontra em sua base, uma gavinha, uma gema vegetativa e um botão floral. Suas flores comumente abrem-se por volta das 12:00 horas e seu principal polinizador são as abelhas do gênero *Bombus* (conhecidas como “mamangava”) por serem insetos de tamanho proporcional à estrutura da flor. A polinização manual é uma técnica utilizada quando a presença destes insetos é insuficiente, visto que sua ausência já é documentada em algumas regiões, ou ainda para potencializar a fecundação de flores visando a maximização da produção em sistemas de cultivos comerciais (REITER; HEIDEN, 1998).

Segundo Furlaneto et al. (2010), nos anos entre 1980 e 1990 houve um rápido aumento na produção do maracujá no Brasil, com um crescimento da área plantada, no uso mais intensivo de tecnologias e no estímulo proveniente da grande valorização do seu preço de comércio, que resultou tanto da maior procura para consumo *in natura* quanto da alta demanda das indústrias de suco/polpa. No mercado nacional, o suco de maracujá é o terceiro mais produzido, ficando atrás apenas dos sucos de laranja e de caju (Furlaneto et al., 2010).

O Brasil é o maior consumidor e produtor mundial de maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), responsável por cerca de 70% da produção global, seguido por países como Equador (com 13%) e Colômbia (com 5%) (FURLANETO et al., 2010). Não existem dados oficiais sobre a produção exclusiva de maracujá roxo (*Passiflora edulis* f. *edulis*). Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017 o Brasil produziu quase trezentas mil toneladas desta fruta, sendo Bahia (110.470 ton), Minas Gerais (40.470 ton) e Santa Catarina (27.698 ton), os maiores responsáveis por essa produção, havendo mais de trinta e quatro mil estabelecimentos em todo o país ocupados com essa cultura (IBGE, 2018). Atualmente, o Equador é o maior exportador de suco concentrado de maracujá no mundo e países como Colômbia e Peru também produzem essa fruta, que ainda é considerada exótica na América do Norte e Europa (EMBRAPA, 2011).

2.3 Fatores Ambientais

Diversos estímulos abióticos regem o desenvolvimento de plantas, dentre eles podem ser citados: a luz que influencia diretamente no processo de fotossíntese e desenvolvimento das plantas, a temperatura que atua na velocidade das reações enzimáticas e a umidade que exerce papel fundamental na absorção de nutrientes e no metabolismo celular (GUIMARÃES, 2012).

Estudos têm indicado que a umidade está diretamente ligada ao crescimento e desenvolvimento inicial de plantas, seja atuando no sucesso da germinação das sementes, na produtividade de uma cultura e/ou em seu comportamento quando submetidas ao estresse hídrico. De acordo com os estudos, pode ocorrer redução de valores acima de 70 e 50% para a germinação de sementes e produção de massa seca da parte aérea sob condições de estresse hídrico e condições normais, respectivamente (MOTERLE et al., 2008).

Para Kerbauy (2004), a água exerce grande importância no sistema solo-planta-atmosfera, agindo sobre processos vegetais fundamentais como a transpiração, fotossíntese, hidrólise do amido, absorção e movimentação de nutrientes minerais e até na sustentação vegetal, através da atuação na pressão de turgor.

O fator luz, assim como a quantidade e sua qualidade exercem grande influência no comportamento de espécies vegetais, podendo influenciar em aspectos morfológicos como massa seca, área foliar e comprimento de órgãos, como visto em estudos realizados (FANTI; PEREZ, 2003; NAKAZONO et al., 2001). Isso porque, parte da radiação solar está na faixa espectral entre 400-700 nm - radiação fotossinteticamente ativa (RFA) - que é a faixa de luz que atua como energia para impulsionar os processos de fotossíntese sendo capaz de ativar os processos metabólicos celulares e também, ser armazenada como fonte de energia (TAIZ; ZEIGER, 2006). Portanto, a luz pode induzir diferentes comportamentos nos vegetais sendo considerada como fonte de energia que interfere nos processos de fotossíntese na faixa da RFA (efeito fotoenergético), podendo estimular o seu desenvolvimento tanto na faixa da RFA quanto na faixa do infravermelho (efeito fotomorfogenético) e resultar em efeito estressante aos sistemas fotossintéticos (efeito fotodestrutivo), principalmente na faixa da radiação ultravioleta (PETRY, 2008).

A temperatura adequada possui alta relação com a espécie trabalhada, podendo variar também de acordo com a cultivar escolhida, influenciando diretamente nas atividades vegetais a nível celular e em seu desenvolvimento. O estudo da influência da temperatura é essencial para a escolha da melhor cultivar a ser plantada em determinado local, constatou-se que o efeito de baixas temperaturas em porta-enxertos de macieira teve correlação positiva com o crescimento das plantas (PEREIRA et al., 2001); porém algumas plantas podem apresentar sensibilidade e risco de morte quando submetidas à determinados níveis de temperatura e, por isso, deve-se realizar um estudo minucioso afim de identificar a viabilidade da planta em determinado local (ANDRADE et al., 2008). A temperatura também é essencial para a realização das atividades metabólicas, podendo influenciar em etapas como o aumento dos índices de germinação e desenvolvimento de sementes, assim como a indução e o desenvolvimento de diferentes fases fenológicas de culturas de interesse agrícola (LONE et al., 2007; WUTKE et al., 2000).

Dentre os elementos climáticos, a radiação solar, a temperatura, o número de horas de brilho solar (fotoperíodo) e a precipitação são as variáveis que mais influenciam no desenvolvimento e na produtividade da cultura do maracujazeiro. Nas regiões mais próximas ao equador, as plantas crescem e produzem continuamente devido à pouca variação da temperatura e do fotoperíodo ao longo do ano. Nas localidades com latitudes mais altas, os ciclos de produção decrescem proporcionalmente ao número de meses com fotoperíodos inferiores a 11 horas, e ao decréscimo da radiação solar global incidente. O estresse hídrico, associado a dias curtos e às baixas temperaturas do ar e do solo, restringe o crescimento e o potencial produtivo da cultura (MENZEL et al., 1986).

No Brasil, o maracujazeiro é cultivado em regiões que apresentam uma vasta variação de temperatura, com topografias e climas bem diversificados que vão desde o clima semi-árido até o úmido e temperado, com altitudes variando de menos que 100 m até 1000 m. Contudo, nas regiões onde a estação de inverno é bem definida as temperaturas baixas, em torno de 8 - 10o C, causam o abortamento das flores e reduzem o metabolismo das plantas, diminuindo a taxa de crescimento e limitando o potencial produtivo da cultura (SILVA, 2002).

2.4 Uso de Ambientes Protegidos

As diversas culturas agrícolas apresentam grande sensibilidade aos fatores ambientais, principalmente aquelas de cultivo intensivo, podendo gerar grandes prejuízos ao produtor, se não forem bem implementadas e conduzidas. O cultivo protegido é utilizado como ferramenta, principalmente quando se pretende controlar os fatores climáticos, além de outros fatores relacionados à produção vegetal. Os ambientes protegidos têm sido denominados como estruturas para plantas que necessitam de ambiente controlado, cobertas de material transparente e com caráter protetor, seja contra fatores abióticos e/ou bióticos (PETRY, 2008).

Os ambientes protegidos contemplam estruturas desde viveiros simples até ambientes mais elaborados como estufas e casas de vegetação. O principal setor que tem empregado a utilização de cultivo em ambiente protegido tem sido a horticultura, seja a alimentar ou a ornamental. A produção de mudas e condução de plantas em sistemas de cultivo protegido como telados, estufas e casas de vegetação tem sido empregada sob diferentes justificativas ou com a finalidade de alcançar diferentes resultados como: a proteção da espécie de interesse de intempéries como geadas, a amenização ou o fornecimento de radiação solar em comprimentos de onda adequados, melhores resultados na formação e no desenvolvimento de mudas, proteção contra insetos e melhoria no controle de aplicação de agrotóxicos (ANDRADE et al., 2008). Purquerio e Tivelli (2009), constataram em experimento com rúcula que quando esta é cultivada em ambiente protegido, ocorre maior aproveitamento dos fatores ambientais, maior produtividade, assim como um melhor aspecto visual das folhagens quando comparadas ao tratamento controle cultivado em sol pleno. Paralelamente, Meleiro (2003) observou ao estudar espécies ornamentais da ordem Zingiberales, que estas apresentaram maior desempenho de ganho de massa seca, altura e diâmetro das hastes no período de 12 meses após serem submetidas aos tratamentos de pleno sol e níveis de sombreamento de até 36% quando comparadas aos tratamentos de 56 e 82% de sombreamento.

2.5 Uso de Telas de Sombreamento na Produção de Mudanças

As telas utilizadas para o cultivo protegido têm sido produzidas sob diferentes especificidades, mas no geral, apresentam alguns aspectos característicos a serem analisados no momento da compra, são estes: tipo de material, tamanho da malha, coloração, transmissividade e o fator de sombreamento.

Os materiais mais utilizados para a produção de telas de sombreamento têm sido o polietileno de alta densidade (PEAD) e o propileno (PP), sendo empregados em diferentes usos como no sombreamento de estacionamento de carros, telas mosquiteiras, redes de pesca, assim como no sombreamento de plantas. A malha é formada através do entrelaçamento dos fios que a constituem, gerando assim, uma forma geométrica regular que se estende por toda a tela. Seu tamanho é definido pela distância entre dois fios e esta medida pode variar de acordo com a função a que será destinada, entre elas: antinsetos de 0,2 a 3,1 mm, para sombreamento de 1,7 a 7,0 mm, redes anti-granizo variam de 2,5 a 4,0 mm, malhas de 1,8 a 7,0 mm são utilizadas como quebra-vento, e maiores tamanhos de malha como de 3 a 4 cm são utilizadas contra pássaros (CASTELLANO et al., 2011).

As telas com malhas de sombreamento coloridas têm sido utilizadas com o objetivo de realizar modificações no espectro de luz da radiação solar no interior do ambiente, principalmente no espectro do vermelho, pois este que possui influência na radiação fotossinteticamente ativa. Dentre as telas mais utilizadas, tem-se empregado com mais frequência as telas de coloração preta, azul, vermelha, amarela e verde. A transmissividade à radiação solar está relacionada ao quanto de radiação é repassada para o ambiente protegido após esta entrar em contato com o plástico da estufa ou tela de sombreamento. Em momentos de alta radiação ocorre uma maior taxa da radiação solar direta e valores mais baixos de radiação

difusa; já o fator de sombreamento tem ligação direta com o poder de absorção ou reflexão de parte da radiação solar (CASTELLANO et al., 2008; QUERINO et al., 2011).

2.6 Uso de Telas de Sombreamento Coloridas

Além dos diversos níveis de sombreamento, em ambientes protegidos também tem sido utilizado telas de sombreamento com diferentes cores, isso porque sabe-se que as alterações no espectro luminoso que incide sobre as plantas podem influenciar positiva ou negativamente na indução de alguma resposta e em seu desenvolvimento de acordo com a espécie cultivada e seu ciclo fenológico (SABINO et al., 2016).

De acordo com estudos recentes, pode-se observar a influência de telas coloridas em diversas espécies vegetais. As telas de sombreamento de coloração amarela e vermelha têm maior sucesso em estimular o crescimento vegetal, já telas de coloração azul, costumam causar nanismo em plantas ornamentais e telas de coloração cinza acarretaram no aumento do número 10 de ramificações em *Pittosporum variegatum* (CASTELLANO et al., 2011; OREN-SHAMIR et al., 2001). Oliveira (2015) ao estudar a produção de mudas sob malhas de sombreamento de diferentes cores, foi capaz de constatar que houve diferença significativa das mudas crescidas em telados vermelho, quando comparada a outros ambientes. Melo e Alvarenga (2009) também apresentaram resultados similares ao estudar o sombreamento em plantas de *Catharanthus roseus*, identificando-se melhores desempenhos no ganho de matéria seca e área foliar, porém nesse mesmo experimento observou-se maiores conteúdos de carotenoides totais com o uso de malhas de coloração preta e azul.

Em estudo realizado em Piracicaba, SP, ao avaliarem a utilização de telas de sombreamento e seu efeito sobre a radiação solar global e a fotossinteticamente ativa, Guiselini et al. (2004) verificaram que ocorre uma redução da radiação solar global e da radiação fotossinteticamente ativa ao empregar o uso de plástico leitoso sozinho e este associado com telas coloridas.

2.7 Características das Telas de Sombreamento

De acordo com o fabricante, a tela vermelha tem como características, maior transmitância em comprimentos de onda na faixa de 590 a 750nm, que correspondem ao vermelho e vermelho-distante. Na tela cinza a distribuição da radiação é causada pela refração da luz direta através de cristais da malha cinza, bloqueando a radiação infravermelha e aumentando a radiação difusa. A tela aluminizada é uma tela metalizada que permite a moderação da diferença de temperaturas entre o dia e a noite, além de promover ótima transmissão de luz difusa. Já a tela preta reduz a intensidade de radiação sem alterar o espectro e a difusão da luz transmitida (ZABELTITZ, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Setor de Grandes Culturas do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, localizada no município de Seropédica – RJ (22° 48’S; 43° 41’W; 33 m) no período de abril a junho de 2018. O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948), enquadra-se no tipo Aw - Clima tropical, caracterizado por estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro, sendo julho o mês mais seco (INMET, 2017).

Na análise, foram utilizadas diferentes telas de sombreamento com intuito de avaliar seus efeitos sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de maracujazeiro, buscando-se provar que as telas propiciam um microclima adequado à manutenção da umidade do substrato, da temperatura adequada e da redução da incidência solar direta sobre as plântulas. Foram avaliados seis tratamentos com diferentes telas de sombreamento. Os tratamentos foram compostos por exposição dos vasos a pleno Sol - 100% de exposição à luz solar- (T1), submetidos ao telado preto 46% (T2), telado branco 5% (T3), telado preto 40% (T4), telado preto 57% (T5) e telado prata 46% (T6). Aos 30 dias, foram avaliadas: a porcentagem de germinação das sementes das diferentes cultivares, altura do hipocótilo das plântulas de maracujazeiro, altura das plântulas e número de folhas.

Nesse trabalho forem testadas as variedades conforme descritas abaixo:

3.1 Descrição das cultivares de Maracujazeiro utilizadas no estudo

3.1.1 Cultivar Araguari – FB300

A espécie *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg, cultivar MARACUJÁ FB 300 – “ARAGUARI” tem como principal destinação a indústria. Possui Brix média de 15,0°; potencial produtivo em média 50 ton/ha/ano (respeitadas as recomendações técnicas). O Peso do fruto é de em média 120 gramas. É uma variedade com 20 anos de melhoramento genético, possui boa rusticidade, de boa qualidade produtiva; frutos desuniformes em tamanho, forma e cor. Possui alto rendimento de suco (cerca de 42%) com cor da polpa amarelo-alaranjado (EMBRAPA, 2016)

3.1.2 Cultivar Yellow Master – FB200

A espécie *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*, Deg., é botanicamente caracterizada como uma planta perene, de crescimento contínuo, podendo atingir de cinco a dez metros de comprimento. O sistema radicular é do tipo pivotante, pouco profundo, com maior volume de raízes concentrado entre 30 e 45 cm de profundidade, em um raio de 60 cm a partir do tronco (URASHIMA, 1985, KLIEMANN et al.,1986). O caule, de seção circular é lenhoso na base e herbáceo no ápice (MELETTI; MAIA, 1999). Do caule surgem as gemas vegetativas, cada uma dando origem a uma folha e uma gavinha. As folhas são alternadas, e quando jovens a maioria delas têm forma ovalada. Na fase adulta são trilobadas ou não, com tamanhos e formas bem variados. As flores formadas nas axilas das folhas são hermafroditas (em geral com cinco estames e três estigmas) e exigem mais que 11 horas de luz para florescer (CEREDA, 1973; MARTINS, 1998). Abrem-se depois do meio dia e permanecem abertas por um período de aproximadamente 4 a 5 horas. Da axila de cada folha origina-se uma gema vegetativa e apenas uma flor que uma vez fechada não se abre mais.

O fruto é uma baga de forma oval, em geral com eixo horizontal menor que o vertical. A casca coreácea e quebradiça é coberta por uma fina camada de cera que protege o mesocarpo

duro e escamoso (MARTINS, 1998). Do lado interno da casca que mede aproximadamente 6,35 a 9,52 mm de espessura encontram-se 100 a 150 sacos embrionários que contém o suco e as sementes (MUÇOUÇA, 1997). As características físico-química e químicas dos frutos variam de acordo com a variedade, com o estágio de maturação e as condições edafoclimáticas do local (SILVA, 2002).

A Espécie *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., Cultivar: MARACUJÁ FB 200 – “YELLOW MASTER” tem como principal destinação o MERCADO ou “In-natura”. Possui Brix: média de 14,0°; potencial produtivo em média 50 ton/ha/ano (respeitadas as recomendações técnicas). O peso do fruto tem em média 240 gramas com maior uniformidade de tamanho, formato e cor. Possuem casca mais grossa proporcionando maior resistência durante o transporte; rendimento de suco em torno de 36%.

3.1.3 Maracujá roxo

O maracujá-roxo, *Passiflora edulis* Sims *edulis*, é uma espécie subtropical que se adapta às condições edafoclimáticas. Na alimentação humana, o fruto é geralmente consumido in natura, e usado na indústria alimentar (sumos, refrigerantes, gelados, doces, licores, etc.), onde apenas é utilizada a polpa, constituindo as cascas e as sementes subprodutos (SOUZA et. al., 2016).

Os frutos do *P. edulis* são ovóides ou globosos, apresentando entre 4 a 5 cm de diâmetros, com coloração amarelos, amarelos esverdeados ou púrpuros, com pilosidades, tamanho, espessura da casca e coloração da polpa variáveis.

O mercado internacional é bastante receptivo ao maracujá-roxo, daí o interesse na produção da fruta in natura.

Para viabilizar a produção em larga escala e eventual exportação do maracujá-roxo, faz-se necessária a ampliação dos pomares, a fim de garantir regularidade de oferta.

3.1.4 Maracujá doce

O maracujá doce, *Passiflora alata* Curtis¹, é uma espécie nativa da América do Sul, especialmente do Brasil, mas encontrada também no Peru, Paraguai e Argentina (KILLIP, 1938), ainda desconhecida da maioria da população. Os pomares têm se expandido em função do preço do produto comercial. É cultivada também para fins medicinais, porque produz passiflorina, um calmante natural (Meletti; Maia, 1999).

A implantação das lavouras comerciais de maracujá-doce predomina com mudas oriundas de sementes, ocasionando alta variabilidade entre plantas. Além disso, a espécie apresenta baixa germinação, cerca de apenas 10% (MARTINS, 2005). Em relação à produção, MARTINS et al. (2003) verificaram que a produção em uma população de maracujazeiro-doce variou entre 1,43 e 69,87 kg por planta. Apresenta frutos obovoides ou periformes, com 8 a 10 cm de comprimento por 4 a 6 cm de largura, com coloração amarela na maturação e uma casca espessa protegendo a polpa comestível.

3.1.5 Maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado (BRS PC)

A cultivar de maracujá silvestre BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) é uma alternativa para o mercado de frutas especiais e de alto valor agregado destinadas a indústrias de sucos, sorvetes, doces e para consumo *in natura*. Suas belas flores brancas e sua ramificação densa evidenciam seu potencial ornamental para paisagismos de grandes áreas. Por ser altamente

¹ Nomenclatura conforme Bernacci et.al. (2003)

vigorosa e por não terem sido verificados, nas condições de avaliação, problemas importantes com relação a doenças e pragas, apresenta grande potencial para cultivo em sistemas orgânicos e agroecológicos. Outro ponto relevante da cultivar é o grande potencial produtivo (superior a 25 ton/ha/ano) e a qualidade físico-química e funcional da polpa. A cultivar é recomendada para a região do Cerrado, embora trabalhos de validação tenham ampliado a sua recomendação para outras regiões do Brasil.

3.2. O experimento

A produção de mudas foi realizada a partir da germinação de sementes, e para isso, realizou-se a semeadura direta em vasos de polietileno nº 15 (com capacidade de 8 litros) de cor preta, contendo substrato com solo + composto (3:2; v/v) de acordo com a Figura 1.



Figura 1. Aspecto visual do substrato acondicionado em vaso de polipropileno nº15 e da disposição de vasos sob ambiente de tratamento, respectivamente.

Após a semeadura os vasos foram mantidos sob diferentes ambientes, contendo os seguintes tratamentos: T1 – Exposição à pleno Sol; T2 - ambiente protegido por tela de sombreamento preta de 46%; T3 – ambiente protegido por tela de sombreamento branca de 5%; T4 – ambiente protegido por tela de sombreamento preta de 40%; T5 – ambiente protegido por tela de sombreamento preta de 57% e T6 – ambiente protegido por tela de sombreamento prata de 48%. Para determinar capacidade de sombreamento de cada tela utilizou-se um Espectrorradiômetro de campo modelo Fieldscout Quantum Light Meter, em condição de sol pleno conforme indicado na Figura 2.

RFA $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$

Pleno Sol		Telado Preto		Telado Branco		Telado Preto		Telado Preto		Telado Prata	
100	%	46	%	5	%	40	%	57	%	48	%
Ponto	Radiômetro	Ponto	Radiômetro	Ponto	Radiômetro	Ponto	Radiômetro	Ponto	Radiômetro	Ponto	Radiômetro
a	2000	a	1150	a	1870	a	1180	a	860	a	880
b	2000	b	1170	b	1890	b	1260	b	840	b	950
c	2000	c	910	c	1680	c	1040	c	880	c	960
d	2000	d	1035	d	1950	d	1180	d	760	d	1200
e	2000	e	1128	e	1990	e	1219	e	885	e	1014
f	2000	f	1011	f	2000	f	1330	f	850	f	1150
g	2000	g	1100	g	1890	g	1190	g	929	g	900
h	2000	h	1130	h	2000	h	1240	h	922	h	1136
Média	2000	Média	1079	Média	1909	Média	1205	Média	866	Média	1004
% Luz	100	% Luz	54	% Luz	95	% Luz	60	% Luz	43	% Luz	52

CRONOGRAMA

Data

01/07/2019 Semeadura
 Início da Germinação
 Fim da Germinação
 Avaliação das Mudis

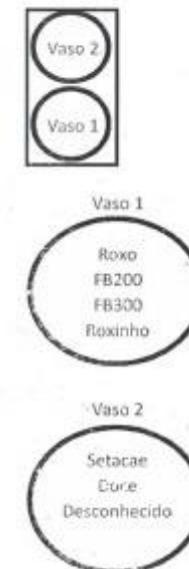


Figura 2. Croqui experimental e caracterização das telas de sombreamento utilizadas nos diferentes ambientes protegidos e disposição de cultivares por vasos.

A utilização de diferentes malhas de sombreamento permite a redução da intensidade luminosa que incide sobre as plantas, possibilitando assim, que sejam realizados ajustes de acordo com as necessidades energéticas de cada espécie vegetal.

A realização da medida de intensidade luminosa foi realizada com o auxílio de um luxímetro digital nos seis ambientes que consistiram o experimento, em um dia típico de Seropédica. A medição ocorreu no momento de maior intensidade, próximo das 12:00 horas e a diferença de intensidade luminosa entre os três ambientes pode ser visualizada na Figura 2.

Foram utilizadas 15 sementes de cada cultivar por linha de cultivo. A irrigação foi realizada diariamente de forma manual e o controle de plantas daninhas foi realizado manualmente conforme a emergência.

Após 30 dias da semeadura avaliou-se a altura das plantas em cm, o número de folhas, a altura do hipocótilo em cm e a porcentagem de emergência de plântulas das diferentes cultivares.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x6, com seis tratamentos, e três repetições. Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É sabido que as sementes de diferentes espécies de maracujá apresentam comportamento diferente quanto à capacidade de germinação após o beneficiamento. Algumas espécies apresentam sementes ortodoxas e podem ser secas e armazenadas como e o caso do maracujá amarelo, já o maracujá doce (*P. alata*) é recalcitrante, ou seja, a desidratação das sementes ou o armazenamento por longos períodos faz a semente perder a viabilidade e não germinar. Isso pode ter acontecido com as sementes utilizadas para o experimento.

O comportamento germinativo das sementes de maracujazeiros variou de acordo com o ambiente telado. De acordo com a Figura 3, é possível observar que mesmo não havendo diferença estatística significativa, o emprego de telados influenciou positivamente na taxa germinativa das sementes de diferentes cultivares, nos quais os telados prata e preto demonstraram os melhores resultados. As cultivares FB200, FB300 e Roxo obtiveram os melhores resultados com as maiores taxas de germinação. As cultivares roxinho, Setaceae e Doce não foram levadas em consideração nesse estudo devido à baixa taxa germinativa das cultivares, do desconhecimento do tempo de armazenamento das sementes utilizadas e por não possuir mais sementes para realização de novas repetições para comprovação dos dados obtidos no estudo.

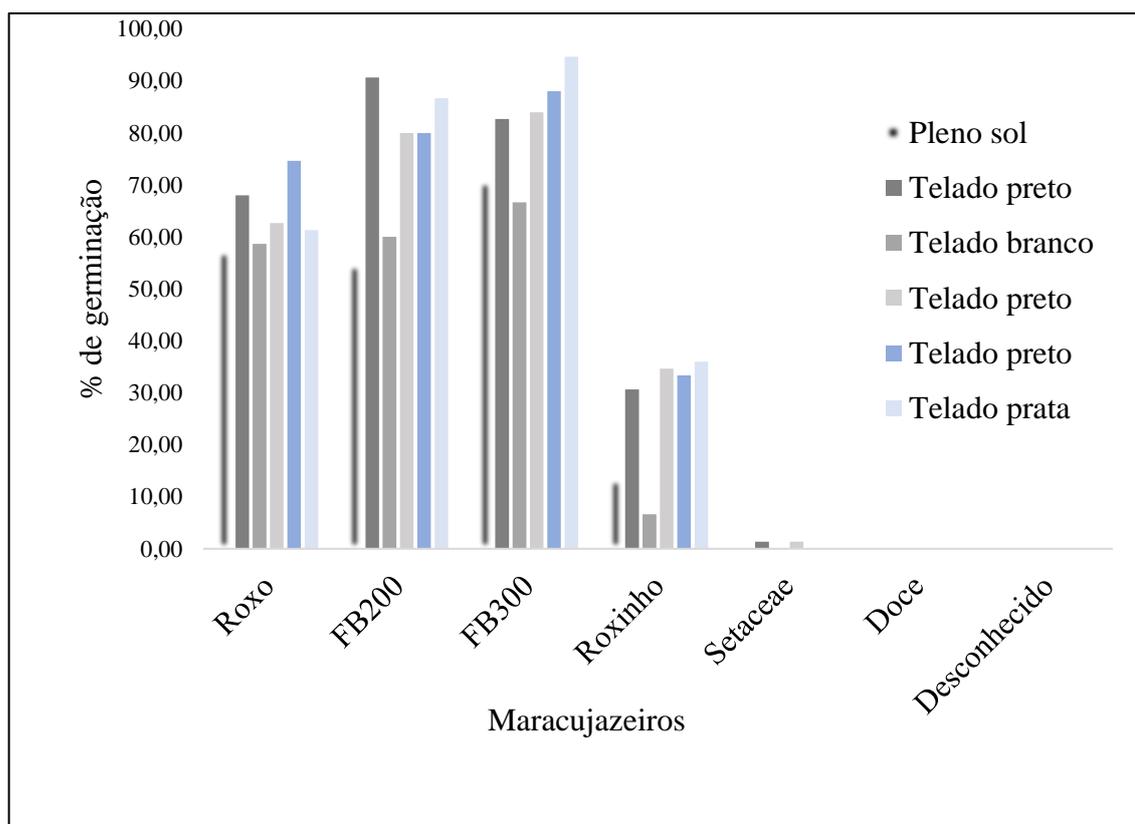


Figura 3. Comportamento germinativo das sementes dos maracujazeiros para os ambientes com diferentes telas de sombreamento

De acordo com a Tabela 1, a variável Ambiente diferiu significativamente à 1% de probabilidade para as características Altura do Hipocótilo e Comprimento total da planta entre as amostras. As demais variáveis não diferiram significativamente.

A altura das mudas de plantas de maracujazeiro cultivadas em ambiente protegido contendo tela branca e expostas diretamente à luz solar diferiram significativamente dos outros tratamentos contendo telado preto e prata, apresentando um valor médio de 3,5 cm para altura do hipocótilo (HI) e de 5,6cm para comprimento total da planta (AL) em ambos tratamentos. Já sob os telados preto o valor médio de HI foi de 5,6cm e AL foi de 8,64cm não diferindo significativamente dos valores médios observados no tratamento com telado prata que foram de 5,32cm para HI e 8,31 para AL. Pode-se observar também que não houve diferença significativa entre o número de folhas das plantas nos diferentes tratamentos (Tabela 2).

Tabela 1. Resumo da análise de variância do crescimento inicial de plantas de maracujazeiro cultivadas em ambientes com diferentes telas de sombreamento para as características altura do hipocótilo (HI), comprimento total da planta (AL), número de folhas (NF) e Germinação (GE).

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio (QM)			
		HI	AL	NF	GE
Ambiente	5	10,73**	22,53**	1,61 ^{ns}	1182,40 ^{ns}
Cultivar	2	2,76 ^{ns}	7,75 ^{ns}	1,59 ^{ns}	750,22 ^{ns}
Ambi x Culti	10	0,75 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,99 ^{ns}	99,56 ^{ns}
Resíduo	36	1,70	4,06	1,41	765,93
CV%		27,45	26,60	48,33	36,96

**Significativo a 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns: não significativo.

Conforme os dados associados ao vigor das plantas (Tabela 2), verificou-se que as telas não influenciaram à um nível de significância estatística a altura final das plantas (AL), no comprimento do hipocótilo (HI), no número de folhas (NF) e na taxa de germinação (GE). Porém, houve respostas positivas para os efeitos dos telados quanto ao desenvolvimento das plântulas, principalmente para os telados pretos e prata. Nota-se, portanto que os maiores valores médios foram obtidos nas plantas sob telas na qual as taxas de sombreamento foram maiores. Uma das consequências fisiológicas decorrentes do aumento de exposição à luz solar e temperatura refere-se ao desequilíbrio no balanço de carbono das plantas. Em geral a fotossíntese decresce ao passo que processos de respiração e fotorrespiração aumentam, afetando a biomassa do vegetal como um todo (LAMBERS et al., 2008). As plantas sob telados com maiores reduções de exposição solar promoveram maior desenvolvimento das plântulas, que coincidem com os resultados obtidos por Ayala-Tafuya et al. (2011).

Os resultados demonstraram que, embora não tenha ocorrido diferença estatística significativa entre o melhor tratamento (T5 para HI e AL; T4 para NF e T6 para GE) e a testemunha (T1), é vantajosa a aplicação de telas de sombreamento para produção de mudas de maracujá por obter bons resultados para o desenvolvimento de plântulas e para a taxa de germinação de sementes.

Tabela 2. Efeito de ambientes com diferentes telas de sombreamento na altura do hipocótilo (HIP), comprimento total (COMP), número de folhas (NF) e porcentagem de emergência de plântulas (EM) das plantas de maracujazeiro.

AMBIENTE (Tela)	HI (cm)	ALT (cm)	NF (un)	EM (%)
Pleno sol	3,5 b	5,15 b	2,29 ^{ns}	60,88 ^{ns}
Preto 46%	5,68 a	8,40 a	2,42	80,44
Branco 5%	3,59 b	6,06 b	2,23	61,77
Preto 40%	5,17 a	8,38 a	3,30	75,55
Preto 57%	5,94 a	9,16 a	2,20	50,88
Prata 48%	5,32 a	8,31 a	2,30	89,77
Valor p	0,00003	0,00069	0,3578	0,2009
CV (%)	22,2	26,6	48,33	36,96

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa entre as cultivares FB200, FB300 e Roxo cultivadas sob os diferentes tipos de telados (Tabela 3). As demais cultivares empregadas no experimento não foram consideradas nesta análise devido à baixa taxa de germinação.

Tabela 3. Dados médios do efeito de diferentes cultivares de maracujazeiro na altura do hipocótilo (HIP), comprimento total (COMP), número de folhas (NF) e porcentagem de emergência de plântulas (EM) das plantas.

CULTIVAR	HI (cm)	ALT (cm)	NF (un)	EM (%)
FB200	4,69 ^{ns}	7,30 ^{ns}	2,76 ^{ns}	68,22 ^{ns}
FB300	5,29	8,33	2,46	75,33
Roxo	4,65	7,10	2,16	81,11
Valor p	0,1531	0,1631	0,3363	0,3852
CV (%)	22,2	26,6	48,33	36,96

*Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível 1% de probabilidade.

De acordo com a Figura 4, no período estudado, não ocorreu diferença significativa na altura do hipocótilo das mudas de maracujazeiro cultivadas nos ambientes com telado preto, porém diferiram significativamente quando em relação à exposição a pleno Sol e sob telado branco, tendo a cultivar FB300, FB200 e Roxo demonstrando os melhores resultados para essa variável, respectivamente.

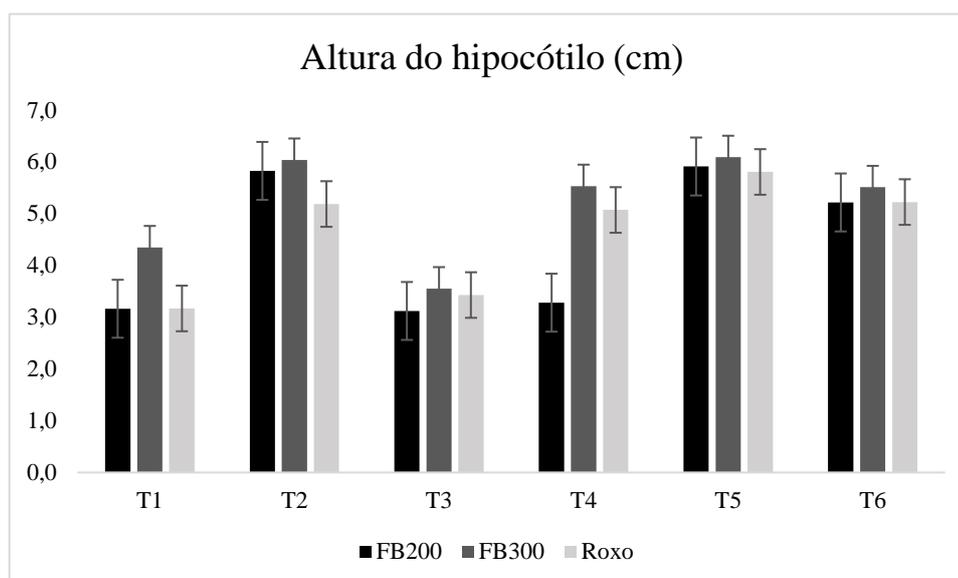


Figura 4. Altura do hipocótilo de mudas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.

Scalon et al. (2002) afirmam que o crescimento das plantas pode refletir a habilidade de adaptação das espécies as condições de radiação do ambiente em que estão se desenvolvendo. Observou-se que a exposição a pleno sol não favoreceu o crescimento das mudas, fato constatado em todas as variáveis de crescimento avaliado sendo altura das plantas, número de folhas, altura do hipocótilo e taxa de emergência de plântulas. Concordando com os resultados apresentados, Zanella et al. (2006), em estudo com formação de mudas de maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de sombreamento, observaram um aumento progressivo de altura nas plantas com a intensidade do sombreamento.

O mesmo comportamento foi observado nesse estudo, de acordo com a Figura 5, os melhores resultados para altura total da planta puderam ser observados para as cultivares FB300, FB200 e Roxo, respectivamente. Ainda de acordo com a Tabela 2, os melhores resultados para altura do hipocótilo (HI) e altura total da planta (AL) foram nos tratamentos com telados pretos, que não diferiram entre si, porém foram superiores aos resultados observados nas plantas expostas à pleno Sol e sob telado prata.

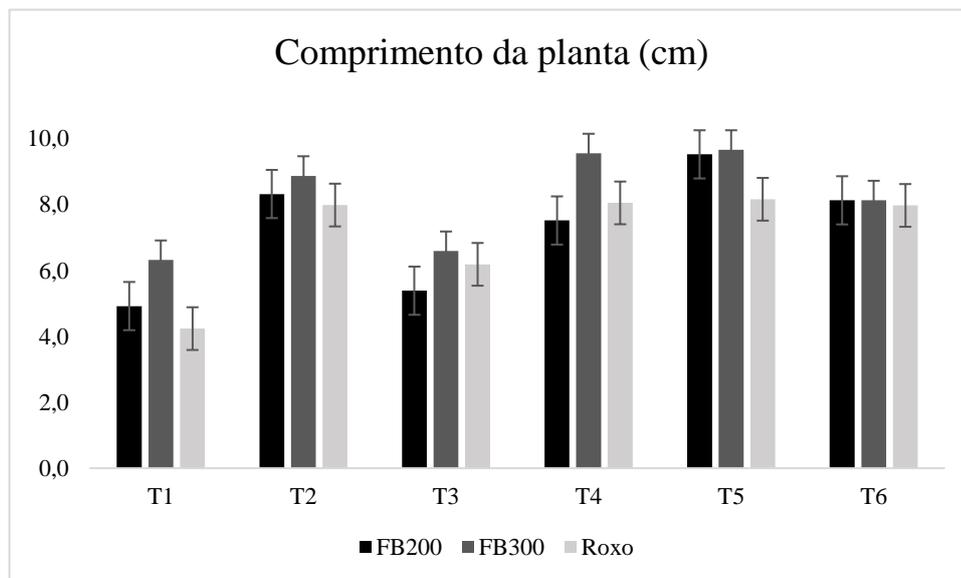


Figura 5. Comprimento total da planta de mudas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.

Alguns estudos têm evidenciado a plasticidade fisiológica de espécies vegetais em relação a radiação fotossinteticamente ativa, disponível por meio de avaliações de crescimento inicial em relação a diferentes níveis de sombreamento (ALMEIDA et al., 2005). De acordo com Silva (2004), avaliando plantas de maracujazeiro-amarelo, ressalta que plantas que foram submetidas à exposição a pleno sol apresentaram maior número de folhas por plantas, em relação aos tratamentos com tela de sombreamento.

Calaboni (2014), ao estudar a influência da utilização de malhas coloridas no desenvolvimento de duas espécies de helicônias sob sombreamento de 30%, constatou que não houve diferença significativa para o número de folhas nas espécies H-01 e *Heliconia ortotricha* cultivadas sob malhas de coloração vermelha, azul e preta. De acordo com as Tabelas 2 e 3 não houve diferença significativa estatisticamente a 1% de probabilidade para a variável número de folhas em relação ao tipo de telado e tipo de cultivar, porém em uma análise da figura 6, pode-se verificar que houve um melhor desempenho da cultivar FB200 sob telado preto de 40% sendo esse o melhor resultado com média de 3 folhas.

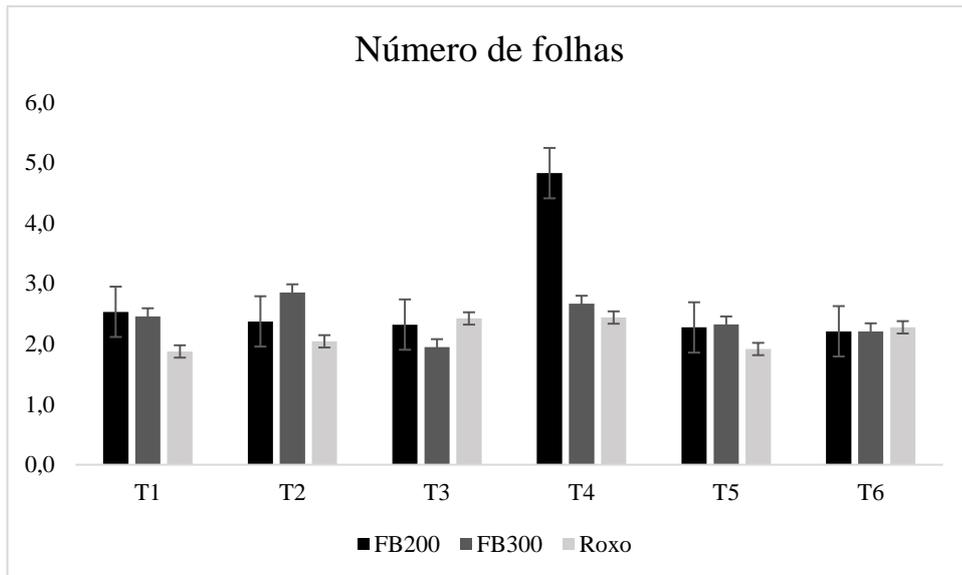


Figura 6. Número total de folhas das diferentes cultivares de maracujazeiro sobre a influência de diferentes telas de sombreamento.

De acordo com as Tabelas 2 e 3, não houve diferenças significativas para a taxa de germinação entre as cultivares estudadas e sob efeito dos diferentes tipos de telas de sombreamento analisadas nesse estudo. Porém é possível observar que os valores médios de germinação para as cultivares FB200 e FB300 apresentaram melhores resultados que o Roxo (Figura 7).

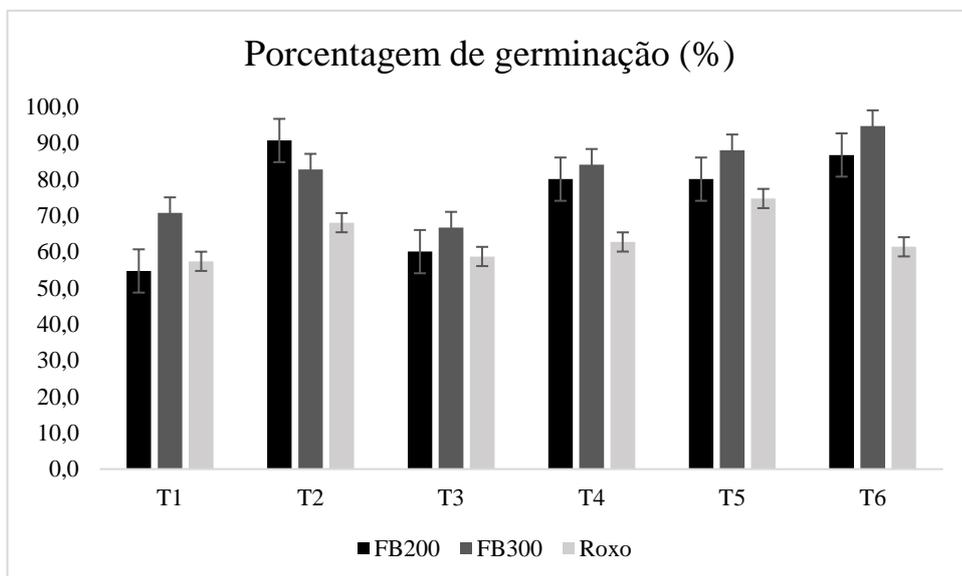


Figura 7. Efeito das telas de sombreamento sobre a porcentagem de emergência de plântulas das diferentes cultivares de maracujazeiro.

De acordo com a Figura 8, a altura do hipocótilo foi maior quanto maior a porcentagem de sombreamento, tendo uma oscilação entre 45% e 55% de luminosidade. Todavia, a tendência de crescimento do hipocótilo aumentou com o sombreamento, embora não existam diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1). O estiolamento da plântula sob baixa luminosidade é relatado frequentemente e indica a maneira da planta de compensar a busca por luminosidade (relacionada ao fototropismo positivo), aproveitando melhor a baixa luminosidade. A determinação da altura do hipocótilo, da altura da plântula e do número de folhas, está diretamente relacionada na determinação de processos fisiológicos relativos ao crescimento e ao desenvolvimento, como intensidade de transpiração, taxa assimilatória líquida, área foliar, índice de área foliar e outros.

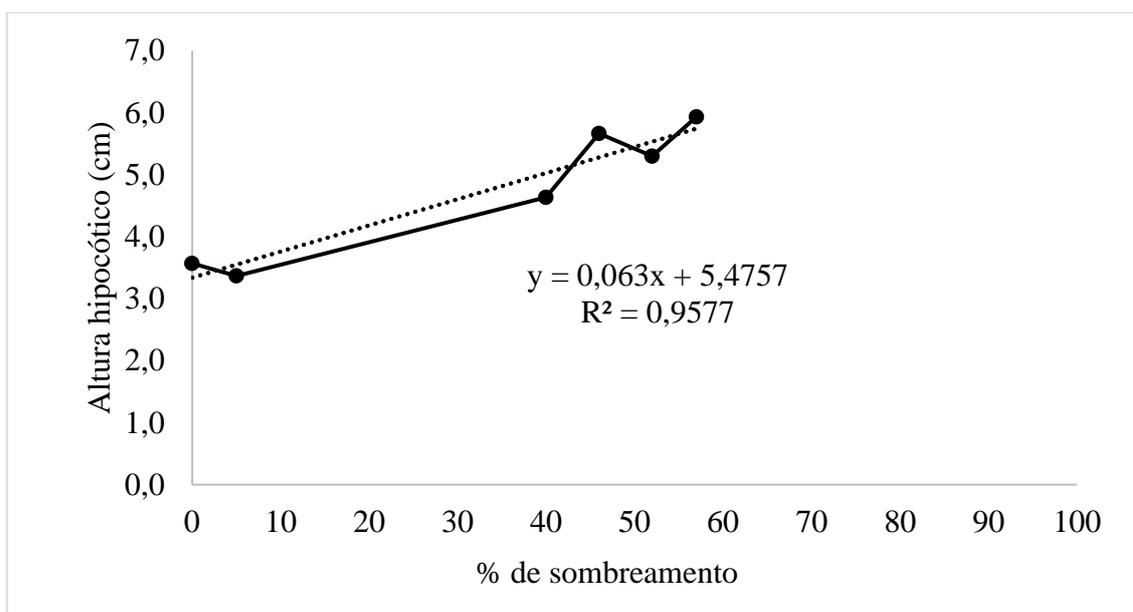


Figura 8. Influência do nível de sombreamento dos telados sobre a altura do hipocótilo das plântulas de maracujazeiro.

De acordo com a Figura 9, assim como para o comprimento do hipocótilo, o efeito da tela de sombreamento é o mesmo para a altura total da planta e o número de folhas. Quanto maior o nível de sombreamento, maiores tendem a ser os valores médios desses parâmetros, conforme citado anteriormente.

WAHID et al. (2007) afirma que, em condições tropicais, muitas vezes o excesso de radiação e temperaturas elevadas são os principais fatores limitantes do crescimento e produtividade das culturas. As telas pretas, seguidas pela prata e branca, tiveram respectivamente os melhores valores médios para o desenvolvimento das variáveis analisadas mesmo que não diferindo significativamente.

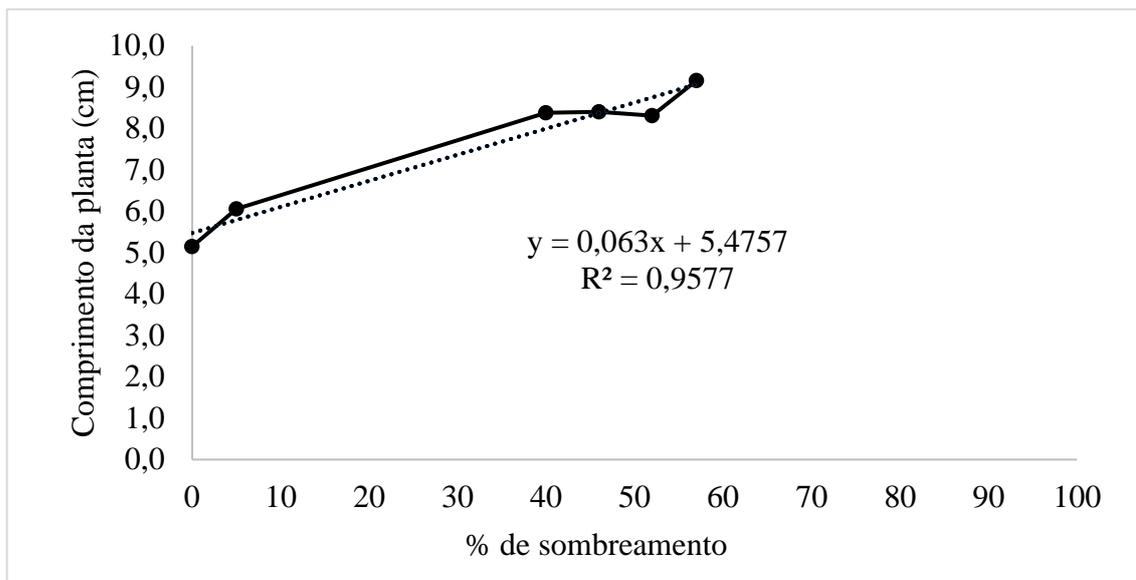


Figura 9. Influência do nível de sombreamento dos telados sobre a altura das plântulas de maracujazeiro.

5 CONCLUSÕES

As telas pretas e a prata, cobrindo o local de semeadura, influenciam o crescimento das plântulas dos maracujazeiros Roxo, FB 200 e FB 300.

O tipo de tela e o nível de sombreamento não interferem na porcentagem de emergência de plântulas na germinação dos maracujazeiros estudados.

O aumento do nível de sombreamento na sementeira em cerca de 50% faz com que a plântulas de maracujazeiro estiolem, aumentando o comprimento do hipocótilo e da altura em cerca de 50%, resultado da competição entre plântulas por luminosidade. O uso de plântulas estioladas para produção de mudas favorece o tombamento e mudas raquíticas inadequadas para uso em sistemas de produção em escala.

O uso de tela com sombreamento de 5% evita o estiolamento das plântulas favorecendo o a produção de mudas mais vigorosas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira. FNP Consultoria e Comércio**: São Paulo, 2010. 520 p.
- ALMEIDA, S. M. Z.; SOARES, A. M.; CASTRO, E. M.; VIEIRA, C. V.; GAJEGO, E. B. Alterações morfológicas e alocação de biomassa em plantas jovens de espécies florestais sob diferentes condições de sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.62-68, 2005.
- ANDRADE, J. R.; MEDEIROS, A. S.; MAIA JÚNIOR, S. O.; REZENDE, L. P.; ARAÚJO NETO, J. C. Germination and morphophysiology of passion fruit seedlings under salt water irrigation, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n.3, p. 229-236, 2018.
- ATAÍDE, E. M. et al. Efeito do paclobutrazol e de ácido giberélico na indução floral do maracujazeiro-amarelo em condições de entressafra. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 160-163, ago. 2006.
- ATROCH, E. M. A. C.; SOARES, A. M.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* Link submetidas à diferentes condições de sombreamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 4, p. 853-862, 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, Chapingo**, v. 29, n. 4, p. 403-4010, 2011.
- BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D. Maracujá-doce: o autor, a obra e a data de publicação de *Passiflora alata* (Passifloraceae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p 355-356. Jaboticabal-SP. 2003.
- BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; JUNQUEIRA, M. T. V.; PASSOS, I. R. S.; MELETTI, L. M. M. *Passiflora edulis* SIMS: A maneira taxonômica correta de referir-se ao maracujá amarelo (e aos de outras cores). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p 566-576. Jaboticabal-SP. 2008.
- BRAGA, M.F.; JUNQUEIRA, N.T.V. Produção de mudas de maracujá-doce. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2003, 28p. (Documentos, 93).
- BRUMER, ANITA. Transformações e estratégias produtivas na produção familiar na agricultura gaúcha. **Cadernos de Sociologia**. Porto Alegre, v.6, n.1, p. 98-111, 1994.
- CALABONI, C. **Utilização de malhas coloridas em cultivo protegido no desenvolvimento de duas espécies de helicônias em vaso**. Piracicaba, 2014. 66p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

CARDOSO, C.B.F.E.; CÔRTEZ, M.C. **Uso do regulador de crescimento Ácido Indolbutírico na propagação por estaquia de maracujá-azedo.** 2015. 36. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2015.

CAVICHOLI, J.C.; CORREA, L.S.; BOLIANI, A.C.; SANTOS, P.C. Características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-amarelo enxertado em três porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, set. 2011.

CEREDA, E. **Observações sobre a conservação “in natura” do maracujá amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*, Deg.).** Botucatu, 1973. 152p. Tese (doutorado) Faculdade de Ciência Agrárias, Universidade Estadual Paulista.

D'EECKENBRUGGE, C.G. **Exploração da diversidade genética das Passifloras.** Sexto Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Maracujazeiro. 25p. Campos de Goytacazes-RJ. 2003.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma,** Livros da Terra Editora, São Paulo, 178pp., 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: histórico e perspectivas. **EMBRAPA Cerrados.** Planaltina – DF. 2011.

_____. **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde / Fábio Gelape Faleiro, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, editores técnicos.** – Brasília, DF: Embrapa, 2016. 341 p.: il.; 16 cm x 22 cm – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). ISBN 978-85-7035-617-8

_____. **Embrapa Cerrados.** 2015a. Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola>. Acessado em: 10 ago. 2018.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. 2005. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. In: Faleiro, F.G.; Junqueira, N.T.V.; Braga, M.F. (Eds.) Maracujá: germo - plasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados.** 2005. p. 187-210.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Influência do sombreamento artificial e da adubação química na produção de mudas de *Adenantha pavonina* L. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 49-56, 2003.

FURLANETO, F.P.B.; ESPERANCINI, M.S.T; MARTINS, A.N.; VIDAL, A.A. **Características técnicas e econômicas do cultivo de maracujazeiros.** 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/maracuja/index.htm. Acesso em: 28 ago.2018

GUISELINI, C.; SENTELHAS, P. C.; ANGELOCCI, L. R.; OLIVEIRA, R. C. DE; HOLCMAN, E.; PEREIRA, G. L.; BULL, R. DE C. Relação entre a evaporação do tanque Classe A e mini-tanque em ambiente protegido, sob diferentes tipos de cobertura. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 13., 2004. Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2004a. CD-Rom

GURUNG, N.; SWAMY, G. S. K.; SARKAR, S. K.; BHUTIA, S. O.; BHUTIA, K. C. Studies on seed viability of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). **Journal of Crop and Weed**, Mohanpur, v.10, p.484- 487, 2014.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura do Brasil no século XIV**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1946. 410p. (Brasília, v.71).

IBGE. 2018. **Senso Agro 2017**. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=0&tema=76346 Acesso em 27/08/2018

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia/BDMEP - **Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa**. 2017. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/mapas_mensal_sem.php>. Acesso em: 03 de jul 2018.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KILLIP, E.P. **The American species of Passifloraceae**. Chicago: Field Museum of Natural History, 1938. 613p. (Botanical Series, 49).

KLIEMANN, H. J., CAMPELO JÚNIOR, J. H., AZEVEDO, J. A, GUILHERME, M.R, GENÚ, P. J. C. Nutrição mineral e adubação do maracujazeiro. In: HAAG, H. P. **Nutrição Mineral e Adubação de fruteiras tropicais**. Campinas: Fundação Cargill . p.247-284, 1986.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1948, 479p.

LAMBERS, H.; CHAPIN, F. S.; PONS, T. L. 2008. **Plant physiological ecology**. Springer, New York, New York, USA. Lauenroth

LONE, A. B. et al. Germinação de *Melocactus bahiensis* (Cactaceae) em diferentes substratos e temperaturas. **Scientia Agraria**, v.8, n.4, p.365- 369, 2007.

LOPES, T.J.; XAVIER, M.F.; QUADRI, M.G.N; QUADRI, M.B. 2007. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e estabilidade. **Revista Brasileira de Agrociência** 13: 291-297

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil**: Nativas e exóticas cultivadas. 1ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de estudos da flora Ltda, 2002. 544 p.

MARTINS, C. M. **Qualidade fisiológica de sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora alata* Curtis influenciada pelo tegumento e arilo**. 2005. 116 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Instituto de Agronomia da Universidade federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

MARTINS, D. P. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Deg) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio**. Campos dos Goytacases,1998, Tese (Doutorado) Centro de Ciências e tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense.

MARTINS, M. R.; OLIVEIRA, J. C.; Di MAURO, A. O.; SILVA, P. C. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.111-114, 2003.

MELETTI, L.M.M; MAIA, M.L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 64 p. (Boletim Técnico, 181)

MELO, A. A. M. E.; ALVARENGA, A. A. (2009) – Sombreamento de plantas de *Catharanthus roseus* (L.) G. Don ‘Pacifica White’ por malhas coloridas: desenvolvimento vegetativo. **Ciência e Agrotecnologia**, vol. 33, n. 2, p. 514-520.

MENZEL, C. M; SIMPSON, D. R; PRINCE, G. H. Effect of foliar applied nitrogen during winter on growth, nitrogen content and production of passionfruit. **Scientia Horticulturae**. Amsterdam., v.28, n.4, p.339-346, 1986.

MIKOVSKI, A. I.; SILVA, N. T.; SOUZA, C. S.; MACHADO, M.D.; OTONI, W. C.; CARVALHO, I. F.; ROCHA, D. I.; SILVA, M. L. Tissue culture and biotechnological techniques applied to passion fruit with ornamental potential: an overview. **Ornamental Horticulture**. SSN 2447-536X. V. 25, N. 2, 2019 p. 189-199

MELETTI, L.M.M; MAIA, M.L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1999. 64 p. (Boletim Técnico, 181)

MOTERLE, A. **Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e produtividade da soja**, Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v.30, n.5, p. 701-709, 2008.

MUÇOUÇAH, F. J. **Aspectos fenológicos do maracujá cerulea (*Passiflora caerulea* L.) nas condições de Botucatu-SP** Botucatu: UNESP 1997. 69p. (mestrado)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1997.

NAKAZONO, E. M. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 173-179. 2001.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; VASCONCELLOS, L.A.B.C. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.50, n.2, p.261- 266, 1993.

OLIVEIRA, E. J.; SOARES, T. L.; BARBOSA, C. J., SANTOS-FILHO, H. P.; JESUS, O. N. Severidade de doenças em maracujazeiro para identificação de fontes de resistência em condições de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.35, n.2, p.485-492, 2013.

OLIVEIRA, F. A.; LOPES, M. A. C.; SÁ, F. V. S.; NOBRE, R. G.; MOREIRA, R. C. L., SILVA, L. A.; PAIVA, E. P. **Interação salinidade da água de irrigação e substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo**. *Comunicata Scientiae*, v.6, n.4, p.471-478, 2015.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido. Manual técnico de orientação: projeto hortaliçom**. São Paulo: Codeagro, 2006. p. 15-29. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf>. Acesso em: 08 jan.2018

REITER, J. M. W.; HEIDEN, F. C. **Estudo de Economia e Mercado de Produtos Agrícolas: Maracujá**. 69 p. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO E ECONOMIA AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Florianópolis-SC. 1998.

ROTILI, M.C.C.; COUTRO, S.; CELANT, V.M.; VORPAGEL, J.A.; BARP, F.K.; SALIBE, A.B.; BRAGA, G.C. Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá-amarelo durante armazenamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.1, p.227-240, 2013.

RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURINGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.C.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V.P. 1996. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa SPI, 1996. 64p. Publicações Técnicas Frupep, 19.

SANTOS, T.M.; FLORES, P.S.; OLIVEIRA, S.P.; SILVA, D.F.P.S.; BRUCKMER, C.H. Tempo de armazenamento e métodos de quebra de dormência em sementes do maracujá-de-restinga. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v.2, n.1, p.26-31. 2012a.

SCALON, S. de P.Q. et al. Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v.26, p.1-5, 2002.

SILVA, ANA ALEXANDRINA GAMA DA. 1957- S586m **Maracujá-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavi- carpa Deg.*): aspectos relativos à fenologia, demanda hídrica e conservação pós-colheita / Ana Alexandrina Gama da Silva**. -- Botucatu, [s.n.], 2002 xii, 98 f.: il. color. Tese (doutorado) -- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas.

SILVA, H.A; CORREA, L.S.; BOLIANI, A.C. Efeitos do sistema de condução, poda e irrigação na produção do maracujazeiro doce. **Revista Brasileira de Fruticultura** v.26 n. 03. Jaboticabal – SP. 2004.

SOUSA, J.S.I.; MELETTI, L.M.M. **Maracujá: Espécies, variedades, cultivo**. Piracicaba: FEALQ. 1997. 179P.

SOUZA, N. B. M.; PEREIRA, J.A.; MALHEIRO, R.; SILVA, M. F. L. Composição de frutos de maracujá-roxo, *Passiflora edulis Sims edulis*, ao longo da maturação = Passion fruit (*Passiflora edulis Sims edulis*) composition during maturation. In **IX Simpósio Ibérico de Maturação e Pós Colheita e Actas Portuguesas de Horticultura**. 28, p. 197-204. 2016. ISBN 978-972-8936-24-2

SOUZA, V.F; FOLEGATTI, M.V.; FRIZZONE, J.A.; CORREA, R. A. L.; ELOI. W.M. Produtividade do maracujazeiro amarelo sob diferentes níveis de irrigação e doses de potássio via fertirrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38 n.4. p. 497-504, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 4th ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2006. 705p

URASHIMA, A. S. **Aspectos fenológicos do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis Sims var.flavicarpa Deg.*)**. Botucatu: UNESP 1985. 83p. dissertação (mestrado)- Faculdade de Ciências Agrônomicas Universidade Estadual Paulista.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIROS, J.R.D.S.; PIMENTEL, L.D., SILVA, J.O.D.C.; BRUCKNER, C. H. Effects of substrate on germination and initial growth

of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.4, p.643-647, 2006.

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

WUTKE, E. B. et al. Estimativa de temperatura base e graus-dia para feijoeiro nas diferentes fases fenológicas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 55-61, 2000.

ZABELTITZ, C. von. **Integrated Greenhouse Systems for Mild Climates: Climate Conditions, Design, Construction, Maintenance, Climate Control**. Springer: London, 2011, 363p.

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