

Cobertura morta de solo no cultivo orgânico de physalis (*Physalis peruviana* L.)**Soil mulch in organic physalis cultivation (*Physalis peruviana* L.)**

DOI:10.34117/bjdv6n10-438

Recebimento dos originais: 08/09/2020

Aceitação para publicação: 21/10/2020

Juliana Martins Vaz

Acadêmica de Agronomia

Grupo de Horticultura – Universidade Federal da Fronteira Sul – Laranjeiras do Sul/PR

E-mail: juliana.martins.vaz@gmail.com

Pedro Henrique Giroto

Acadêmico de Agronomia

Grupo de Horticultura – Universidade Federal da Fronteira Sul – Laranjeiras do Sul/PR

E-mail: giroto953@gmail.com

Gabriela Gerhardt da Rosa

Engenheira Agrônoma

Dra., Professora

CEDUP - Professor Jaldyr Bhering Faustino da Silva – Água doce/ SC

E-mail: birela89@gmail.com

Cláudia Simone Madruga Lima

Engenheira Agrônoma

Dra., Professora

Grupo de Horticultura – Universidade Federal da Fronteira Sul – Laranjeiras do Sul/PR

E-mail: claudia.lima@uffs.edu.br

Josué Reis dos Santos

Acadêmico de Biologia

UNINTER– Laranjeiras do Sul/PR

Apoio da pesquisa: Edital Nº 681GRUFFS2017 - Fomento à Pesquisa para Experimentos

Produtivos em Agroecologia

E-mail: josuedsantos@gmail.com

RESUMO

A *Physalis peruviana* L. apresenta um grande potencial para os mercados nacional e internacional, com alto valor como fruta fresca. Objetivou-se avaliar a influência do uso de diferentes tipos de cobertura morta no solo no desenvolvimento de plantas de *Physalis*. O experimento foi conduzido no pomar orgânico didático experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul. O preparo do solo deste experimento foi realizado de forma convencional, a construção dos canteiros foi realizada com auxílio de um encanteirador, como material vegetal foram utilizadas mudas de *Physalis* produzidas em estufa agrícola da área didático experimental da instituição. O transplântio das mudas foi realizado quando estas apresentavam duas folhas verdadeiras completamente expandidas. As plantas foram mantidas nos canteiros sobre quatro diferentes coberturas mortas de solo, sendo utilizados os seguintes materiais: agrotêxtil (tecido não tecido - TNT) de coloração preta, palhada de gramínea, palhada de arbórea e controle (sem nenhuma cobertura de solo). O delineamento

experimental de blocos casualizados unifatorial (diferentes coberturas de solo). Foram avaliados temperatura do solo, umidade do solo, altura e diâmetro de plantas, fenologia, índice fitossociológico da comunidade de plantas espontâneas, incidência de insetos e doenças, diâmetro inicial e final, altura e índice de clorofila a e b. Para a variável temperatura inicial do solo os maiores resultados foram observados para a testemunha (sem cobertura), a porcentagem de plantas atacadas com insetos pragas e doenças quando utilizada a cobertura vegetal morta de gramínea foi menor 80,05%. Quando utilizada cobertura com vegetação morta de gramínea e eucalipto nota-se que ocorreu uma menor incidência de plantas espontâneas inicialmente (108.000 e 144.00 respectivamente) em comparação com a testemunha (203.000). As utilizações de diferentes tipos de coberturas de solo afetaram positivamente o desenvolvimento de plantas de *Physalis peruviana* L.

Palavras-chave: palhada de gramíneas, palhada de eucalipto, manta agrotêxtil, pequenas frutas.

ABSTRACT

Physalis peruviana L. presents a great potential for the national and international markets, with high value as fresh fruit. The objective was to evaluate the influence of the use of different types of mulch on the soil in the development of *Physalis* plants. The experiment was conducted in the experimental organic orchard of the Federal University of Southern Frontier. The soil preparation of this experiment was carried out in a conventional way, the construction of the beds was carried out with the help of a charmer, as plant material were used *Physalis* seedlings produced in agricultural greenhouse of the experimental didactic area of the institution. The seedlings were transplanted when they had two true leaves completely expanded. The plants were kept in the beds over four different dead soil coverings, being used the following materials: agro-textile (non-woven fabric - TNT) of black color, grass straw, tree straw and control (without any soil cover). The experimental design of unifatorial casualized blocks (different soil coverings). Soil temperature, soil moisture, height and diameter of plants, phenology, phytosociological index of spontaneous plant community, incidence of insects and diseases, initial and final diameter, height and chlorophyll index a and b were evaluated. For the variable initial temperature of the soil the highest results were observed for the witness (without cover), the percentage of plants attacked with insects and pests and diseases when using the dead plant cover of grass was lower 80.05%. When covering with dead vegetation of gramineae and eucalyptus it is noted that there was a lower incidence of spontaneous plants initially (108,000 and 144,00 respectively) in comparison with the control (203,000). The uses of different types of ground cover affected positively the development of plants of *Peruvian Physalis* L.

Keywords: grass straw, eucalyptus straw, agrotextile blanket, small fruits.

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de pequenas frutas no Brasil tem despertado a atenção de produtores, comerciantes e consumidores, especialmente pelas propriedades nutricionais e farmacêuticas que estas espécies contem. A *Physalis peruviana* L. está classificada como uma pequenas frutas e apresenta um grande potencial para os mercados nacional e internacional, com alto valor como fruta fresca, atraindo consumidores devido ao seu sabor exótico e propriedades consideradas benéficas a saúde humana (RODRIGUES et al., 2013).

Seus frutos tidos como medicinais possuem propriedades farmacêuticas como antioxidantes,

ácidos graxos poli-insaturados, as vitaminas A, B, C, E e K1, além da presença de minerais essenciais como ferro e fósforo, além de alcaloides, flavonoides, carotenoides e compostos bioativos considerados funcionais, podendo ser utilizados na fabricação de doces, geleias, sucos, sorvetes e iogurtes (PUENTE et al., 2011; BETEMPS et al., 2014; EINHARDT et al., 2017).

A *physalis* pertencente à família das solanáceas, a planta é considerada arbustiva e pode atingir dois metros de altura, o fruto constitui-se em uma baga carnosa, em forma de globo, com diâmetro que oscila entre 1,25 e 2,50 cm e peso entre 4 a 10 g (RUFATO et al., 2008; BETEMPS et al., 2014). As frutas se desenvolvem dentro de um cálice formado por suas sépalas, que a protegem contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas e proporcionam uma aparência única as frutas (VELASQUEZ et al., 2007).

O cultivo da *physalis* é considerado simples devido à rusticidade da planta, sendo a maior parte do manejo, no Sul do Brasil, realizado de acordo com a cultura do tomateiro (LIMA et al., 2009; IANCKIEVICZ et al., 2013). Em geral, caracteriza-se pelo baixo custo de implantação, o que a torna uma cultura acessível a pequenos e médios agricultores (MUNIZ et al. 2015). Entretanto, o cultivo comercial da cultura exige cuidados específicos para garantir à qualidade dos frutos e a produtividade do pomar, sendo necessária a adoção de técnicas de manejo como a cobertura de solo, o tutoramento (amario), controle de pragas e doenças (MUNIZ et al., 2011; MUNIZ et al., 2014).

A técnica de cobertura do solo é uma prática de manejo utilizada na fruticultura que consiste em distribuir na superfície do solo uma camada de cobertura artificial ou vegetal morta (mulching) (VAILATI e SALLES, 2010). A prática é empregada essencialmente para estimular a produção precoce, controlar a umidade, a incidência de plantas espontâneas e evitar a incidência de fungos e pragas (MENESES et al., 2016), além disso, preserva por mais tempo a matéria orgânica e os índices de substâncias minerais do solo (PELIZZA et al., 2009), proporcionando proteção ao solo da radiação solar, redução da erosão, aumento da eficiência na ciclagem de nutrientes, e incremento na biodiversidade de indivíduos da macrofauna edáfica, especialmente decompositores e trituradores (MENESES et al. 2016; SOUZA et al 2018).

De modo geral, o mulching mais comumente utilizado é o de plásticos de polietileno, entretanto este material costuma apresentar custo elevado ao produtor (VAILATI e SALLES, 2010). Desta forma a utilização de resíduos orgânicos como cobertura morta em substituição ao plástico de polietileno pode trazer retornos econômicos significativos. Casca de arroz, palha, maravalha, bagaço de cana-de-açúcar, acícula de pinus, palhada de gramínea e palhada de arbórea são resíduos muitas vezes descartados no processamento de determinados produtos agrícolas, e podem ser materiais alternativos de baixo custo para cobertura de solo no cultivo (PAULA et al., 2011).

Alguns trabalhos (QUEIROGA et al., 2002; VAILATI E SALLES, 2010; LAMBERT et al., 2017) têm mostrado que a produção e qualidade de certas culturas podem ser incrementadas por alterações relacionadas à temperatura e à umidade do solo, decorrentes do uso de diversos materiais orgânicos como mulching. Essas alterações modificam profundamente o ambiente de crescimento das plantas, com efeito direto mais facilmente visível na produção de frutos.

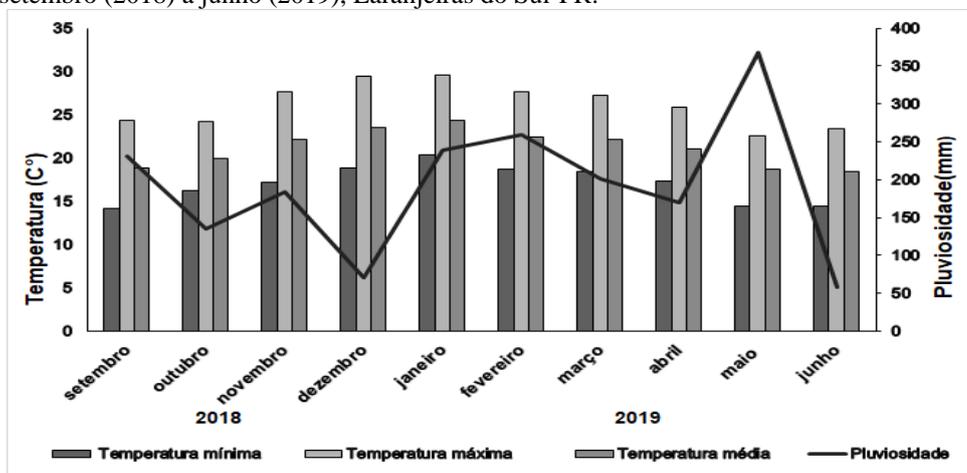
Deste modo, o presente trabalho objetiva avaliar a influência do uso de diferentes tipos de cobertura morta do solo no desenvolvimento de plantas de *Physalis peruviana* L., a fim de verificar qual cobertura propicia as melhores condições para o desenvolvimento da planta nas condições de clima e solo da região de Laranjeiras do Sul/PR.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no pomar orgânico didático experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), localizada no município de Laranjeiras do Sul – PR. Latitude 25°26'43.9"S, longitude 52°26'30.7"W e altitude de aproximadamente 840 metros, no período de setembro de 2018 a junho de 2019. O tipo de solo presente neste local é classificado como Latossolo vermelho distrófico de textura argilosa, de acordo com o mapa de solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2006).

O clima da região é classificado como Cfb, clima temperado com verão ameno, segundo a classificação de Köppen, e temperatura média anual entre 18° e 19° e precipitação de 1800 a 2000 mm/ano (CALVIGLIONE *et al.*, 2000). Durante o período de execução do experimento as médias de temperaturas ficaram entre mínima de 14,1°C e máxima 29,6°C, respectivamente, e precipitação acumulada do período em aproximadamente 1.913,4 mm (Figura 01).

Figura 01: Valores médios de precipitação (mm), temperaturas (°C) mínima, média e máxima do ar nos meses de avaliação de setembro (2018) a junho (2019), Laranjeiras do Sul-PR.



Fonte: o Autor

Anteriormente a implantação do experimento realizou-se coleta de solo, para verificação do pH e da fertilidade. Após a coleta o material foi encaminhado para análise em laboratório comercial e posteriormente, foram realizadas correções de adubação e pH conforme legislação específica para condução de sistemas de produção orgânica regulamentados pela Lei Federal nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003 (BRASIL, 2003).

O preparo do solo deste experimento foi realizado de forma convencional com as operações de aração e gradagem. A construção dos canteiros foi realizada com auxílio de um encanteirador e a finalização de forma manual. Foram construídos 10 canteiros cada um com 25 m de comprimento, 1,20 m de largura, 0,15 m de altura e 0,80 m de distância entre eles.

Como material vegetal foram utilizadas mudas de *Physalis peruviana* L. produzidas em estufa agrícola da área didático experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), as quais foram obtidas através da semeadura de sementes de *Physalis* em bandejas de isopor® (poliestireno expandido - EPS) para mudas com 72 células. As bandejas foram preenchidas com mistura de terra peneirada e substrato comercial, na proporção de uma parte de terra para uma parte de substrato, sendo mantidas sob irrigação de microaspersão intermitente por 40 dias.

O transplântio das mudas foi realizado quando estas apresentavam duas folhas verdadeiras completamente expandidas. O espaçamento entre plantas foi de 0,90 m em linha única. O sistema de condução adotado foi do tipo espaldeira (vertical) em que os ramos foram apoiados horizontalmente aos fios do sistema de sustentação conforme proposto por Muniz et al., (2011).

As plantas foram mantidas nos canteiros sobre quatro diferentes coberturas mortas de solo, sendo utilizados os seguintes materiais: agrotêxtil (tecido não tecido - TNT) de coloração preta, palhada de gramínea, palhada de arbórea e controle (sem nenhuma cobertura de solo). Os canteiros foram mantidos durante todo o ciclo cultural com as coberturas, utilizando-se camadas uniformes de 0,10 m.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizados unifatorial (diferentes coberturas de solo). Constituído de dez blocos, cada com quatro parcelas (representado as coberturas de solo). As parcelas apresentavam dimensões de 1,2 m de largura e 0,5 m de comprimento, contendo cinco plantas por parcela. As bordaduras eram desconsideradas avaliando-se três plantas por parcela. Os tratamentos culturais necessários foram realizados de acordo com a demanda do pomar, sendo realizados poda, desponete, amarrio e irrigação, bem como, controle de insetos e doenças de acordo com as normas de produção orgânica.

Foram realizadas as seguintes avaliações:

Temperatura do solo - realizadas medições semanais com termômetro específico em dois pontos da parcela. As medições foram feitas sempre às 14 horas a uma profundidade de 5 cm abaixo da superfície do solo. As informações foram agrupadas em três períodos outubro (2018), fevereiro e junho (2019) representando o início, meio e fim da duração do experimento.

Umidade do solo - quantificada pelo método da diferença de massa, coletando-se amostras de solo no centro das parcelas, a 10 cm de profundidade. Posteriormente eram, acondicionadas em recipientes de isopor e imediatamente verificado a massa (massa inicial). Subsequentemente, as amostras eram colocadas em estufas a 105° C, até a completa secagem do solo e então verificada a massa (massa final). O teor de umidade do solo foi obtido pela diferença entre os valores finais e iniciais das amostras, e posteriormente transformado em porcentagem. A umidade do solo foi verificada em três períodos diferentes, sendo estes realizadas em: outubro (2018), fevereiro e junho (2019), início, meio e fim da duração do experimento, respectivamente.

Altura e diâmetro de plantas - mensalmente com auxílio de régua foi determinado a altura de planta (cm). O diâmetro foi expresso em milímetros, obtidos através da utilização de paquímetro.

Fenologia – avaliações fenológicas foram determinadas quando 30% da população de plantas apresentaram mudança conforme a escala (Quadro 1) proposta por Betemps et al. (2014).

Quadro 1- Escala de fenológica de *Physalis peruviana* L. que será utilizada para avaliação a campo.

Estádio	Descrição
1	Folhas verdadeiras: plântulas com um par de folhas verdadeiras totalmente expandidas e aproximadamente 20 cm de comprimento;
2	Ramificação: as plantas com as primeiras bifurcações do talo principal;
3	Gemas florais: plantas com gemas florais esféricas e pubescentes, de aproximadamente 10 mm; no ramo principal, as gemas estavam acompanhadas de uma folha e uma ramificação, e nos ramos secundários, acompanhadas de uma folha de maior tamanho com outra de menor tamanho;
4	Botões florais: plantas com botões muito proeminentes, a corola sobressai-se ao cálice, sendo identificado como início de botões florais;
5	Flores abertas: plantas com flores em dois estádios, com a corola parcialmente ou completamente aberta, ou seja, início de flores abertas;
6	Formação de brotos basais: início da formação de brotos na base do ramo principal;
7	Início da queda das folhas e frutos: desprendimento natural das primeiras folhas senescentes (coloração amarela) e dos frutos
8	Colheita: coloração do cálice dos frutos a partir do amarelo-esverdeado.

Fonte: BETEMPS et al. (2014)

Índice fitossociológico da comunidade de plantas espontâneas: A uniformidade da distribuição espacial das populações de plantas espontâneas foi mensurada por amostragens nas áreas úteis das parcelas utilizando uma transecta de 0,25 m² (0,5 x 0,5 m) no momento de plantio e colheita das espécies cultivadas. O número de indivíduos de cada população será quantificado em cada repetição dos tratamentos duas vezes, comparando-se então a variância com a média dos dados.

Incidência de insetos e doenças – Semanalmente foram identificados e catalogadas as principais doenças e insetos ocorrente na cultura, tais como percevejos (*Edessa rufomarginata* e *Phthia picta*), lagarta-da-maçã (*Heliothis virescens*), mandarová-do-fumo (*Manduca sexta paphus*), pulga-do-fumo (*Epitrix* sp), e pulgão (*Aphis* sp). As principais doenças na cultura *Cercospora* sp, requeima (*Phoma* sp.) *Alternaria* sp., *Botrytis* sp., e *Xanthomonas* sp. Os danos ocasionados foram determinados pelo método quantitativo (Incidência) realizando contagem de plantas danificadas por insetos e/ou doenças expressando seus resultados em porcentagem (%).

Teor de clorofila - O índice de clorofila foi determinado de forma não destrutiva utilizando o clorofilômetro Falker Clorofilog modelo CFL 1030. As leituras foram realizadas quando as plantas atingirem o estágio quatro da escala proposta Betemps et al. (2014), tomando duas leituras aleatórias de cada planta, até o estágio de colheita. Verificou-se clorofila a,b e total.

Os resultados foram submetidos a análises estatísticas de variância (anova) a 5% e os significativos foram posteriormente analisados por regressão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para as variáveis temperatura do solo na metade do período experimental, umidade de solo no início e metade do período experimental e clorofila total os resultados não apresentaram significância estatística.

Quando analisada a variável temperatura inicial do solo (Tabela 01), os maiores resultados foram observados para a testemunha (sem cobertura) com média de 39,87°C, para essa mesma variável a menor temperatura foi observada quando utilizada cobertura vegetal morta, com palhada de gramínea, 27,94°C. Tendo em vista que o experimento teve início no mês de setembro (saída do inverno), período do ano em que as temperaturas tendem a aumentar, observa-se a eficiência da utilização de cobertura do solo demonstrada nos dados do experimento.

A ausência de cobertura faz com que as partículas que compõem o solo absorvam o calor disponível na atmosfera aquecendo-o, em períodos de temperatura atmosférica elevada isto pode ser prejudicial para a macrofauna existente neste ambiente, podendo levar a morte desde microrganismos, bem como prejudicar o desenvolvimento das raízes das plantas, que no presente estudo quase atingiu 40° C quando estava sem cobertura (DOLONZEK, 2017). Fisher (1995) destaca que para a *Physalis* a temperatura do solo ideal para o seu desenvolvimento é de 20 a 25° C.

Os resultados de temperatura de solo iniciais corroboram com Oliveira et al. (2011) observaram que a falta de cobertura no solo favorece a maior incidência dos raios solares diretamente no solo, promovendo aumento de temperatura. Essas temperaturas se assemelham as

relatadas em experimento realizado na cultura do pimentão, onde foram observadas temperaturas máximas entre 38 e 41 °C (COELHO et al 2013).

Tabela 01 – Influência de diferentes tipos de cobertura do solo na temperatura inicial (°C), temperatura final (°C) e umidade final (%) do solo, no cultivo orgânico de *Physalis Peruviana* L. Universidade Federal da Fronteira Sul, PR, 2020.

Tipos de cobertura de solo	Temperatura inicial do solo (°C)	Temperatura final do solo(°C)	Umidade final (%)
Gramínea	27,94 c	34,58 a	17,62 ab
Eucalipto	31,88 bc	33,60 a	20,97 a
Manta agrotêxtil (TNT)	34,64 b	28,49 b	18,99 a
Testemunha	39,87 a	28,31 b	15,20 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de tukey a ($p < 0,05$). Fonte: próprio autor

Já para a variável temperatura final do solo, quando utilizadas às coberturas vegetais mortas de gramínea e eucalipto observa-se os maiores valores, respectivamente 34,58°C e 33,60°C (Tabela 01). Estes valores são desejáveis e demonstram eficiência da cobertura de solo utilizada, pois o período de medição destes dados (mês de julho) costuma ser de temperaturas atmosféricas médias abaixo de 15°C no município de Laranjeiras do Sul, o que afetaria de forma negativa o desenvolvimento e a sobrevivência das plantas de *Physalis* (FISHER, 1995). Os resultados para esta mesma variável, quando utilizadas manta agrotêxtil (28,49°C) e sem cobertura do solo (28,31°C) (Tabela 01), demonstram uma perda de calor para a atmosfera, com diferença em torno de 10°C para testemunha em comparação com o início do experimento, o que pode ser prejudicial para o desenvolvimento das plantas e manutenção da macrofauna do solo.

Os dados da variável umidade final não diferiram estatisticamente entre si, porém observa-se que quando utilizada cobertura vegetal morta de eucalipto a porcentagem de umidade ficou mais elevada (20,97%), em comparação aos demais tipos de cobertura utilizados (Tabela 01). Neste aspecto, observa-se que quando sem cobertura, o solo ficou menos úmido (15,20%) em comparação com as demais coberturas utilizadas. A umidade do solo está relacionada a vários aspectos ligados a qualidade do solo, a presença de poros, a capacidade de desenvolvimentos das raízes e ao fluxo de calor do solo, fatores determinantes para o desenvolvimento das culturas estabelecidas sobre este solo (STEFANOSKI et al., 2013). Neste sentido o uso de cobertura do solo auxilia na manutenção da umidade, além de melhorar o balanço do nitrogênio do solo, a flora microbiana e o estoque de carbono do solo (AMBROSANO et al., 2011).

Os dados do presente estudo corroboram com os apresentados por Oliveira e Souza (2003) em trabalho realizado com diferentes coberturas do solo no cultivo de bananeira, os autores

contataram que os restos vegetais promovem uma retenção da água, liberando-a gradativamente ao solo e deixando-o mais úmido, além disso, observaram que há uma maior uniformidade na distribuição de água ao longo do perfil do solo manejado com cobertura morta, em contraposição ao manejo sem cobertura, onde as camadas superiores perdem água facilmente por evaporação.

Para a variável estágio fenológico, os resultados não apresentaram significância estatística até o quarto estágio fenológico. A partir do quinto estágio fenológico, os dados apresentaram significância estatística, entretanto não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 02). Entretanto observa-se que as plantas mantidas sob cobertura vegetal morta de eucalipto necessitaram de um período de tempo menor para iniciarem a abrir suas flores (46 dias) quando comparadas as plantas sob os demais tipos de cobertura de solo. As plantas sob condições de cobertura do solo com material vegetal de gramíneas, realizaram o processo de iniciação de formação de brotos basais e iniciação da colheita antecipadamente as plantas sob os diferentes tipos de cobertura do solo, com 59 e 104 dias respectivamente (Tabela 02).

Tabela 02 – Influência de diferentes tipos de cobertura do solo no estágio fenológico de plantas de *Physalis peruviana* em decorrência do número de dias após o transplante (DAPT). Universidade Federal da Fronteira Sul, PR, 2020.

Cobertura do solo	Estádios Fenológicos						
	2	3	4	5	6	7	8
Gramínea	23	27	45	50 ab	59 ab	79 ab	104 b
Eucalipto	21	26	42	46b	60 ab	81 ab	108 b
Manta agrotêxtil (TNT)	23	28	48	54ab	67 a	73 b	105 b
Testemunha	25	30	52	59 a	64 a	85 a	111 a
média	23	28	47	52	62	79	107

*Estádios 2= Início da ramificação; 3=Início de gemas florais; 4= Início de botões florais; 5= início de flores abertas; 6=Início de formação de brotos basais; 7= início de frutos caídos e folhas senescentes 8= início da colheita. **Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de tukey a ($p < 0,05$)

Quando o solo em que as plantas de *Physalis* se desenvolviam, estava sem a presença de cobertura (testemunha), observa-se um atraso no número de dias para alcançar os estágios fenológicos em comparação com as plantas que dispunham de cobertura do solo (Tabela 02). Desta forma, é possível afirmar que a presença de cobertura do solo, propicia o desenvolvimento de plantas de *Physalis*. Isso se dá, possivelmente pela manutenção da temperatura do solo proporcionada pela cobertura e pela manutenção da umidade (LAMBERT et al., 2017). Queiroga et al., (2002) em trabalho realizado com diferentes coberturas do solo no cultivo de pimentões, observou melhor desenvolvimento das plantas quando da presença da cobertura.

Quando analisada a variável incidência de danos por insetos pragas e doenças, observa-se que dentro do nível 1 (nenhum a danos leves) houve diferença estatística para os diferentes tipos de cobertura, onde a porcentagem de plantas atacadas com insetos pragas e doenças quando utilizada a cobertura vegetal morta de gramínea foi menor em comparação a manta agrotêxtil e a testemunha (sem cobertura), com médias de 80,05%, 82,68% e 86,03% respectivamente (Tabela 03).

Tabela 03 – Influência de diferentes tipos de cobertura do solo na incidência de danos por insetos pragas e doenças (%) em *Physalis peruviana* L. Universidade Federal da Fronteira Sul, PR, 2020.

Cobertura de solo	Incidência nível 1 (%)	Incidência nível 2 (%)	Incidência nível 3 (%)
Gramínea	80,05 b	15,93 a	2,01 b
Eucalipto	81,58 ab	15,78 a	2,90 a
Manta agrotêxtil (TNT)	82,68 a	14,20 ab	3,15 a
Testemunha	86,03 a	10,18 b	2,85 ab
Média	82,58	14,02	2,72

Nível 1= nenhum a danos leves, nível 2= pouco dano a danos severos, nível 3= danos severos a morte da planta. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a ($p < 0,05$).

Calisto (2017) cita que alguns famílias de insetos são repelidos por diferentes percepções de reflexão de cor, motivo pelo qual em cultivo protegido (estufa), se utiliza a cor branca e/ou prata para repelir insetos. Durante o processo de degradação da palhada de gramínea, está tende a perder a coloração característica verde e tende a ficar de coloração pálida (esbranquiçada), fato que pode levar a repelir insetos pragas levando a diminuição da incidência destes (TILMAN et al. 2002; TOUCHALEAUME et al., 2016).

Outro fator a ser considerado, é que dentro da classificação dos níveis de incidência está incluso a ocorrência de doenças, geralmente ocasionadas por fungos, que tem por hábito preferir lugares com baixa luminosidade e temperatura elevada para sua propagação (FORTUNATO et al., 2012). Este ambiente preferido pelos fungos pode ser encontrado quando utilizada a manta agrotêxtil e/ou o solo sem cobertura, o que facilita a sua propagação e ataque as plantas.

Entretanto, para o nível 2 de incidência de insetos pragas e doenças (pouco dano a danos severos) observa-se que ocorreu diferença estatística para os dados dos diferentes tipos de cobertura (Tabela 03). Onde a incidência de danos foi maior quando utilizada cobertura com vegetação morta de gramínea e eucalipto (15,93% e 15,78%, respectivamente) em comparação com a testemunha (sem cobertura do solo) 10,18% (Tabela 03). Estes dados podem ser explicados, pois, uma vez da ocorrência de pragas e doenças no ambiente de cultivo, a presença da cobertura pode servir como ambiente de proteção ou propagação para insetos (deposito de ovos) e doenças (substrato para proliferação de esporos) (CARVALHO et al., 2005). Oposto a isso o solo sem cobertura acaba

expondo aos raios solares os possíveis ovos de insetos e esporos, levando a desidratação dos mesmos e a possível morte, o que diminui a incidência das pragas e das doenças (VIDA et al., 2004).

A maior incidência de plantas espontâneas foi verificada na testemunha, sem cobertura de solo. O uso de cobertura vegetal com palhada de gramíneas e eucalipto não diferem entre si quanto a incidência de plantas espontâneas, já os menores valores foram obtidos com a utilização de manta agrotêxtil.

Para a variável incidência de plantas espontâneas inicial, observa-se houve diferença estatística entre os dados. Quando utilizada cobertura de solo com manta agrotêxtil observa-se uma menor incidência de plantas espontâneas, quando comparado aos demais tipos de cobertura e a testemunha (Tabela 04). Quando utilizada cobertura com vegetação morta de gramínea e eucalipto nota-se que ocorreu uma menor incidência de plantas espontâneas inicialmente (108.000 e 144.000 respectivamente) em comparação com a testemunha (203.000) (Tabela 04).

Tabela 04 – Influência de diferentes tipos de cobertura do solo no número de plantas espontâneas por hectare e número de plantas espontâneas classificadas como monocotiledôneas ou dicotiledôneas por hectare, no cultivo de *Physalis peruviana* L. Universidade Federal da Fronteira Sul, PR, 2020.

Cobertura de solo	Plantas espontâneas (inicial)	Plantas espontâneas (final)	Monocotiledôneas	Eudicotiledôneas
Gramínea	108.000 b	100.000 b	46.000 b	54.000 b
Eucalipto	144.000 b	104.000 b	50.000 b	54.000 b
Manta agrotêxtil (TNT)	40.000 c	20.000 c	0 c	20.000 c
Testemunha	203.000 a	976.000 a	276.000 a	700.000 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a ($p < 0,05$).

De acordo com Dolonzek (2017), a cobertura colocada na superfície do solo serve como um elemento isolante, podendo filtrar os feixes de luz de ondas longas inibindo o processo de germinação das plantas daninhas. Neste sentido, quanto maior a capacidade de impedimento da passagem dos feixes de luz, mais eficiência na diminuição da ocorrência de plantas espontâneas a cobertura do solo, fato observado com a manta agrotêxtil, devido a sua malha permitir pouca passagem de luz e a mesma ser da coloração preta.

Para a incidência de plantas espontâneas final, assim como inicial observa-se houve diferença estatística entre os dados e da mesma forma observa-se uma menor incidência de plantas espontâneas com a cobertura de manta agrotêxtil (20.000), quando comparado aos demais tipos de cobertura e a testemunha (Tabela 04). Para cobertura com vegetação morta de gramínea e eucalipto

ocorreu uma menor incidência de plantas espontâneas final (10.000 e 104.00 respectivamente) (Tabela 04).

Quando comparados os dados da incidência de plantas espontâneas inicial com final, observa-se que para todos os tipos de coberturas de solo utilizados, ocorreu uma diminuição do número de plantas espontâneas, o oposto pode ser observado para testemunha, que apresentou aumento da média (Tabela 04). Isso pode ter ocorrido, pois de acordo com De Rossi et al., (2007) o processo de germinação das plantas daninhas estando intimamente ligado a incidência de luz e a amplitude térmica, que são reduzidos com o uso da cobertura do solo. Além disso, os mesmos autores ressaltam a cobertura morta, ao se decompor libera gradativamente uma série de compostos orgânicos, denominados aleloquímicos, os quais interferem diretamente na germinação e emergência das plantas daninhas (DE ROSSI et al., 2007).

Nesse sentido, o aumento do número de plantas espontâneas, quando o solo não tinha nenhuma cobertura (testemunha) se justifica, pois de acordo com Yamashita et al., (2011) a cobertura do solo pode impedir a penetração da luz no solo ou alterar a qualidade desta luz, agindo como um filtro, sendo que a luz tem sido relatada como um importante fator para a germinação de sementes de muitas plantas daninhas.

Para a variável diâmetro inicial, as plantas cultivadas sob palhada de gramínea apresentaram menor incremento de diâmetro (2,01 mm) em comparação com as plantas cultivadas sob os demais tipos de cobertura do solo, apesar de não diferir estatisticamente da testemunha (2,88 mm) (Tabela 05). As plantas cultivadas sob cobertura de solo com palhada de eucalipto e manta agrotêxtil, obtiveram um maior incremento no diâmetro (2,95 e 2,93 mm, respectivamente) em comparação as plantas sob palhada de gramínea, entretanto não diferiram estatisticamente da testemunha (Tabela 05).

Tabela 05 – Influência de diferentes tipos de cobertura do solo no diâmetro inicial e final (mm), na altura (cm) e no teor de clorofila a e b durante o cultivo de plantas de *Physalis peruviana* L. Universidade Federal da Fronteira Sul, PR, 2020.

Cobertura de solo	Diâmetro inicial (mm)	Diâmetro final (mm)	Altura (cm)	Clorofila a	Clorofila b
Gramínea	2,01 b	15,88 a	74,28 a	32,24 a	12,42 a
Eucalipto	2,95 a	15,82 ab	72,43 ab	32,56 a	11,67 a
Manta agrotêxtil (TNT)	2,93 a	14,01 b	73,10 a	31,08 b	10,29 b
Testemunha	2,88 ab	16,17 a	70,05 b	32,12 ab	11,63 ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a ($p < 0,05$).

Com relação ao diâmetro final, as plantas cultivadas sob palhada de gramínea e a testemunha apresentaram maior incremento de diâmetro (15,88 e 16,17 mm respectivamente) em comparação com as plantas cultivadas sob a cobertura do solo com manta agrotêxtil, entretanto não diferiram estatisticamente da cobertura do solo com palhada de eucalipto (15,82 mm) (Tabela 05).

De acordo com Lojan (1968) o crescimento em diâmetro deve-se, principalmente, à atividade vascular, que é fortemente influenciada por fatores como fotoperíodo, pluviosidade, disponibilidade de nutrientes e espaço físico. Entretanto de acordo com Munis et al., (2012) as plantas de *Physalis* são sensíveis a teores de umidade do solo acima do ideal desejado pela cultura. Desta forma, devido ao fato de a cobertura de solo manta agrotêxtil reter mais a umidade, pode ter influenciado no espessamento das plantas.

Para a variável altura, as plantas cultivadas sob cobertura do solo com palhada de gramíneas e manta agrotêxtil foram as apresentaram os maiores valores (74,28 e 73,10 cm) em comparação com a testemunha (70,05 cm), entretanto não diferiram estatisticamente dos valores obtidos para plantas cultivadas sob cobertura do solo com palhada de eucalipto (72,43 cm) (Tabela 05).

Estes resultados corroboram com os encontrados por Silva et al. (2011), em trabalho realizado com diferentes tipos de coberturas mortas no cultivo de figueira, onde os maiores resultados para altura da planta foram obtidos quando utilizada cobertura do solo com gramíneas. O mesmo pode ser observado por Pelizza et al. (2009), em trabalho realizado com o cultivo de macieira sob diferentes tipos de cobertura do solo.

O teor de clorofila a e b foi maior para as plantas de *Physalis* cultivadas sob cobertura do solo com palhada de gramínea e eucalipto (Tabela 05), quando comparados aos dados obtidos com plantas cultivadas sob a cobertura com manta agrotêxtil (31,08 e 10,29 respectivamente), entretanto estes dados não diferiram estatisticamente da testemunha que apresentou teor de clorofila a de 32,12 e clorofila b de 11,63 (Tabela 05).

Estes dados corroboram com os encontrados por Delonzek (2017), que em trabalho realizado com o cultivo de pereira sob diferentes tipos de cobertura do solo observou que as coberturas afetaram o índice de clorofila nas plantas, sendo que os maiores valores foram encontrados nos tratamentos com coberturas de palhada de fibra de curauá (arvore) e palhada de azevém+milheto (gramíneas), demonstrando que o maior conforto térmico e aumento das condições de fertilidade do solo proporcionado pelas coberturas de solo mantem as planta fotossinteticamente mais ativas, o que se refletiu diretamente no crescimento vegetativo destas.

O índice de clorofila pode estar diretamente relacionado com a nutrição da planta, principalmente com os teores de nitrogênio, pois este nutriente é constituinte das moléculas deste

pigmento (SORATTO et al., 2004). A cobertura vegetal do solo pode estar relacionada com os índices de clorofila da planta, pois, ao entrar em decomposição podem liberar nitrogênio para o solo e assim pode ocorrer aumento dos níveis de nitrogênio nas plantas cultivadas sob as coberturas vegetais (KAPPES et al., 2013).

4 CONCLUSÃO

As utilizações de diferentes tipos de coberturas de solo afetaram positivamente o desenvolvimento de plantas de *Physalis peruviana* L, tendo a cobertura com palhada de gramíneas e eucalipto propiciado as melhores condições para o desenvolvimento da planta nas condições de clima e solo da região de Laranjeiras do Sul/PR.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, E. J.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMAS, E. A.; DIAS, F. L. F.; ROSSI, F.; TRIVELIN, P. C. O.; MURAOKA, T.; SACHS, R. C. C.; AZCÓN, R. Produtividade da cana-de-açúcar após o cultivo de leguminosas. *Bragantia*, Campinas, v.70, n.4, p.810-818, 2011.
- BETEMPS, Débora Leitzke et al. Época de semeadura, fenologia e crescimento de plantas de fisális no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 1, p. 179-185, 2014.
- BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em: 23 agosto 2020.
- F.A.S., CALISTO. (2017) Influência de diferentes coberturas do solo na incidência de artrópodes e na produção da cultura do pimentão sob fertilização orgânica em cultivo protegido e campo aberto. Monografia de graduação em Agronomia - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 43p.
- CALVIGLIONE, J. H. et al. Cartas Climáticas do Paraná. Londrina- PR: IAPAR, CD, 2000
- CARVALHO, L.M.; NUNES, M.U.C.; MICHEREFF FILHO, R. 2005. Produção orgânica consorciada de tomate e plantas aromáticas ou repelentes. Folder. Aracaju: Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros. Disponível em:<<http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=1832>> Acessado em 24 de setembro de 2020.
- COELHO, M.E.H.; FREITAS, F.C.L.; CUNHA, J.L.X.L.; MEDEIROS, J.F.; SILVA, M.G.O. Production and efficiency of water usage in capsicum crops under no-tillage and conventional planting systems. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 741-749, 2013.
- DOLONZEK, E.C. (2017) Manejo da cobertura do solo em pomar de pereiras cv. hosui: efeitos no solo, nutrição e crescimento das plantas e ocorrência de plantas daninhas. Dissertação de Mestrado em Agronomia (Área de concentração Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, campus acadêmico de Guarapuava, 75p.
- EINHARDT, P. M.; LIMA, C. S. M.; DE ANDRADE, S. B. ÁCIDOSALICÍLICO NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE *Physalis peruviana* L. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, v. 18, n. 1, p. 53-59, 2017.
- EMBRAPA. (2006) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p. 108.
- FISCHER, G. Effect of root zone temperature and tropical altitude on the growth, development and fruit quality of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). 1995. 171 f. Thesis (Faculty of Agriculture and Horticulture), Humboldt Universität zu Berlin, Berlin. Fisher 1995
- FORTUNATO, A. A.; RODRIGUES, F. A.; NASCIMENTO, K.J.T. Physiological and biochemical aspects of the resistance of banana plants to fusarium wilt potentiated by silicon. *Phytopathology*, v.102, n. 10, p.957-966, 2012.

IANCKIEVICZ, A.; TAKAHASHI, H.W.; FREGONEZI, G.A.F.; RODINII, F.K. Produção e desenvolvimento da cultura de *Physalis L.* submetida a diferentes níveis de condutividade elétrica da solução nutritiva. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.3, p.438-444, mar, 2013.

KAPPES, C.; ARF, O.; ANDRAD, J.A.C. Produtividade do milho em condições de diferentes manejos do solo e de doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.37, p.1310-1321, 2013

MENESES, N;B; MOREIRA, M.A; SOUZA, I.M; BIANCHINI, F.G. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes tipos de cobertura do solo. *Revista agroambiental*, v.10, n.2, p. 123-129, 2016.

MUNIZ, J. KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. PELIZZA, T.R; MARCHI, T. DUARTE, A.E; LIMA, A.P.F; GARANHNI, F. Sistema de condução para cultivo de *physalis* no planalto catarinense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.33, n.3, p. 830-838, 2011.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; GATIBONI.; Principais pesquisas realizadas com o cultivo de *Physalis* no sul do Brasil. Lages: CAV/UDESC, 2012.

MUNIZ, J.; MOLINA, A. R.; MUNIZ, J. *Physalis*: panorama produtivo e econômico no Brasil. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n. 2, p. 429-435, 2015.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A.A. RUFATO, L.; PELIZZA, T.R. RUFATO, A.R.; MACEDO, T.A. General aspects of *physalis* cultivation. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.44, n.6, p.964-970, jun, 2014.

LAMBERT, R. A.; BARRO, L. S.; CARMO, K. S. G.; OLIVEIRA, A. M. S. BORGES, A. A. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia, v. 4, n. 1, p. 53-57, jan./mar. 2017.

LIMA, C.S.M.; MANICA-BERTO, R.; BETEMPS, D.L.; SILVA, S.J.P.; RUFATO, A.R. Custos de implantação e condução de pomar de *Physalis* na região sul do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Ceres*, v. 56, n. 5, p. 551-561, 2009.

LOJAN, L. Tendências del crecimiento radial de 23 especies forestales del trópico. Turrialba, San José, v. 18, n. 3, p. 275-281, 1968.

OLIVEIRA, C.A.P.; SOUZA, C.M. Influência da cobertura morta na umidade, incidência de plantas daninhas e de broca-do-rizoma (*Cosmopolites sordidus*) em um pomar de bananeiras (*Musa spp.*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, n.2, Jaboticabal, 2003

OLIVEIRA, A.D.; MEIRELLES, M.L.; FRANCO, A.C. Variáveis meteorológicas e estimativa da evapotranspiração num cultivo de soja no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. 21 p. (Boletim de Pesquisa e Extensão).

PAULA, L.E.R.; TRUGILHO, P.F.; NAPOLI, A.; BIANCHI, M.L. Characterization of residues from plant biomass for use in energy generation. *Revista Cerne*, Lavras, v. 17, n. 2, p. 237-246, 2011.

PELIZZA, T.R.; MAFRA, A.L.; AMARANTE, C.V.T.; NOHATTO, M.A.; VARGAS, L. Coberturas do solo e crescimento da macieira na implantação de um pomar em sistema orgânico de produção, *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 739-748, 2009.

PUENTE, L.A.; PINTO-MUÑOZ, S.A.; CASTRO, E.S.; CORTÉS, M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: a review. *Food Research International*, Barking, v.44, 1.733–1.740. 2011.

QUEIROGA, R.C.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A.R.B.; PEDROSA, J.F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418, setembro 2002

RODRIGUES, F.A.; PENONI, E.S.; SOARES, J.D.R.; SILVA, R.A.L.; PASQUAL, M. Caracterização fenológica e produtividade de *physalis peruviana* cultivada em casa de vegetação, *Bioscienci Journal*, Uberlândia, v. 29, n. 6 , p. 1771-1777, 2013.

ROSSI, A.; RUFATO, L.; GIACOBBO, C. L. ; COSTA, V.B.; VITTI, M.R.; MENDEZ, M.L.G.; FACHINELLO, J.C. Diferentes manejos da cobertura vegetal de aveia preta em pomar no sul do brasil. *Bragantia*, Campinas, v.66, n.3, p.457-463, 2007.

RUFATO, L.; RUFATO, A.R.; SCHLEMPER, C.; LIMA C.S.; KRETZSCHMAR, A.A. Aspectos técnicos da cultura da *physalis*. Lages: UFPel CAV/ UDESC, 2008. 100 p.

SILVA, A.C.; LEONEL, S.; DE SOUZA, A.P.; DE SOUZA, M.E.; TANAKA, A.A. Crescimento de figueira sob diferentes condições de cultivo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 41, n. 4, p. 539-551, out./dez. 2011.

SOUZA, J. T. A.; SOUZA, M. D. S.; LIMA, G. F. C.; CAVALCANTE, L. F.; LUNA BATISTA, J.; MEDEIROS, M. R. Macrofauna do solo cultivado com palma forrageira sem e com cobertura edáfica. *Acta Biológica Catarinense*, v.5, n.3, p.33-41, 2018.

SORATTO, R.S.; CARVALHO, M.A.C.; ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. *Pesquisa agropecuaria brasileira*, Brasília, v.39, n.9, p.895-901, set. 2004.

STEFANOSKI, D.C.; SANTOS, G.G.; MARCHÃO, R.L.; PETTER, F.A.; PACHECO, L.P. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.17, n.12, p.1301–1309, 2013.

TILMAN, D. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, London, v. 418, n. 6898, . 671-677p. 2002.

TOUCHALEAUME, F; MARTIN-CLOSAS, L; ANGELLIER-COUSSY, H; CHEVILLARD, A; CESAR, G; GONTARD, N; GASTALDI, E. Performance and environmental impact of biodegradable polymers as agricultural mulching films. *Chemosphere*, v.144, p. 433-439, 2016.

VAILATI, T.; SALLES, R. F. de M. Rendimento e qualidade de frutos de morangueiro sob diferentes coberturas de solo. Revista Acadêmica Ciências Agrária Ambiental., Curitiba, v. 8, n. 1, p. 29-37, jan./mar, 2010.

VELASQUEZ, H.J.C.; GIRALDO, O.H.B.; ARAN-GO, S.S.P. Estudio preliminar de La resistencia mecánica a la fractura y fuerza de firmeza para fruta de uchuva (*Physalis peruviana* L.) Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín, v.60, n.1, p.3785-3796, 2007.

VIDA, J.B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D.J.; BRANDÃO FILHO, J.U.T.; VERZIGNASSI, J.R.; CAIXETA, M.P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. Fitopatologia Brasileira, v.29, p.355-372, 2004.