



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
CURSO DE AGRONOMIA**

**EDSON FRANCISCO HANSEN**

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Physalis peruviana* L. EM DIFERENTES  
SUBSTRATOS**

**CERRO LARGO  
2016**

**EDSON FRANCISCO HANSEN**

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Physalis peruviana L.* EM DIFERENTES  
SUBSTRATOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia, para a aprovação na disciplina de TCC - II.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Débora Leitzke Betemps

**CERRO LARGO**

**2016**

**EDSON FRANCISCO HANSEN**

**CRESCIMENTO INICIAL DE *Physalis peruviana* L. EM DIFERENTES  
SUBSTRATOS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia, para a aprovação na disciplina de TCC - II.

Orientadora: Profª Drª. Débora Leitzke Betemps

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

28 / 11 / 2016

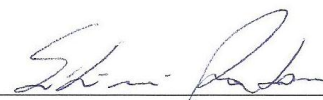
BANCA EXAMINADORA



Profª. Drª. Débora Leitzke Betemps



Profª. Drª. Fernanda Sanes



Prof. Dr. Sidnei Zwick Radons

**CERRO LARGO**

**2016**

## RESUMO

### CRESCIMENTO INICIAL DE *Physalis peruviana* L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar o crescimento inicial de *Physalis peruviana* em diferentes substratos. Os tratamentos utilizados foram T1: o substrato comercial como testemunha (100%); T2: terra de mato (100%); T3: terra de mato (50%) + serragem (50%); T4: terra de mato (50%) + esterco bovino (50%); e T5: terra de mato (50%) + cama de aviário. Com delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Após 45 e 60 dias da data de semeadura foram analisadas as seguintes variáveis: altura de plântulas, diâmetro do caule e área foliar. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de tukey a 5%. Concluiu-se que o tratamento com terra de mato + cama de aviário proporciona melhores condições para produção de mudas de *Physalis peruviana*.

Palavras-chave: Produção de mudas; Solanaceae; Pequenos frutos; Sementes; Resíduos orgânicos.

## ABSTRACT

### INITIAL GROWTH OF *Physalis peruviana* L. IN DIFFERENT SUBSTRATES

The objective of this work was to evaluate the initial growth of *Physalis peruviana* in different substrates. The treatments used were T1: the commercial substrate as a control (100%); T2: forest soil (100%); T3: forest soil (50%) + sawdust (50%); T4: forest soil (50%) + cattle manure (50%); And T5: forest soil (50%) + aviary bed. A randomized block design with five treatments and four replications was used. After 45 and 60 days of sowing date, the following variables were analyzed: seedling height, stem diameter and leaf area. The data were submitted to analysis of variance and to the test of tukey to 5%. It was concluded that the treatment with forest soil + bed of aviary provides better conditions for *Physalis peruviana* seedlings production.

Keywords: Production of seedlings; Solanaceae; Small fruits; Seeds; Organic waste

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
1.2 OBJETIVOS .....	7
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	8
2.1 PHYSALIS PERUVIANA .....	8
2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE PHYSALIS .....	10
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	14
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	17
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	20
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a produção de pequenos frutos vem ganhando destaque no mercado. E desta forma comerciantes e produtores estão vislumbrando nos pequenos frutos uma atividade lucrativa (GONÇALVES *et al.*, 2012). Existe no Brasil uma crescente demanda por conhecimento dos benefícios desses frutos à saúde humana, sendo que boa parte da produção é importada para atender a demanda interna (SCHAKER; ANTONIOLLI, 2009).

Visando atender a demanda do mercado, muitos produtores optaram por produzir uma vasta diversidade de espécies, muitas ainda não conhecidas pela maior parte dos consumidores. Dentre as espécies cultivadas, estão as do gênero *Physalis*, com destaque para *Physalis peruviana* e em menor proporção *P. angulata* e *P. pubescens* (RUFATO *et al.*, 2008).

Atualmente a Colômbia é a maior produtora e exportadora de *Physalis* (RODRIGUEZ *et al.*, 2012). Segundo Agronet (2008, apud MUNIZ, 2011) no ano de 2008 esse país contou com uma produção de 15,46 t ha<sup>-1</sup>, com uma área colhida de 841 ha, tendo uma taxa de crescimento anual de 42,6% para produção e 33,7% para área colhida.

Segundo Fischer (2000, apud RUFATO *et al.* 2013), a *Physalis* se desenvolve em uma ampla gama de condições agroecológicas e está classificada como uma espécie de fácil adaptação devido sua tolerância a diversos tipos de solo e climas variados. A forma mais utilizada para a disseminação da *Physalis* é por via sexuada, ou seja, por meio de sementes, mas também pode ser por via assexuada quando são utilizados diferentes métodos e partes da planta. O sistema através das sementes é o mais usual, em decorrência de sua taxa superior de germinação (85 a 90%). Quando as sementes são extraídas, é importante deixá-las em repouso pelo período de duas semanas, pois a semeadura imediata após a extração pode aumentar o tempo necessário para sua germinação (RUFATO *et al.*, 2013).

A semeadura deve ser realizada em local mais preservado, como telados ou estufas, os recipientes podem ser de diversos tipos, de acordo com a disponibilidade, e o substrato utilizado para a germinação das sementes necessita ser de qualidade, sendo possível a utilização de substratos tradicionais composto por frações de solo peneirado, matéria orgânica e areia fina em diferentes proporções (RUFATO *et al.*, 2013). Podem ser usados substratos orgânicos e/ou sintéticos, isoladamente ou em combinação, principalmente com o solo, o que pode significar a obtenção de mudas em número e grau de sanidade elevada (FERNANDES; CORÁ, 2001).

Segundo Pinto *et al.* (2006), o substrato pode ser considerado um fator de grande relevância na conquista de mudas com qualidade, pois possibilita o desenvolvimento do embrião e a evolução da muda. Desta forma, os substratos exercem expressiva influência sobre a arquitetura do sistema radicular e as associações biológicas com o meio, influenciando o estado nutricional das plantas e translocação de água no sistema solo-planta-atmosfera (MACIEL *et al.*, 2007).

Vários aspectos necessitam ser observados no momento da seleção de um substrato, assim como os requisitos em relação à quantidade de água, sua percepção de luz, as dimensões das sementes e a simplicidade para efetuar contagem e análise das plântulas (BRASIL, 2009).

A substituição de insumos industrializados por insumos alternativos pode acarretar diversas vantagens na produção de mudas de *Physalis*, assim como a diminuição de custos. Na região de Cerro Largo, encontram-se inúmeras pequenas propriedades rurais cuja principal atividade econômica é a produção leiteira, o que possibilita a obtenção de materiais orgânicos oriundos destas propriedades, que por sua vez, podem ser utilizados na composição dos substratos.

## 1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento inicial de mudas de *Physalis peruviana* utilizando diferentes substratos, objetivando resolver algumas questões:

1. Qual é o melhor substrato para o crescimento inicial de *Physalis peruviana*.
2. Qual o efeito do substrato no crescimento de *Physalis*.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PHYSALIS PERUVIANA

Da família das *Physalis* a mais vista é a *Physalis peruviana* L, sua procedência não é definida, mas vários estudos demonstram que foi nos Andes (LIMA *et al.*, 2009). O nome, contudo, tem sua origem no idioma grego, o nome *Physalis* vem da palavra “physa” que significa bolha ou bexiga e tem relação direta com o cálice que encerra seus frutos, que na maioria das espécies são comestíveis (TOMASSINI *et al.*, 2000).

De acordo com Novoa (2006, apud ROCKENBACH *et al.*, 2008), a *Physalis peruviana* L. é uma fruta exótica da família *Solanaceae*, que possui variedades cultivadas na América, Europa e Ásia. A fruta é produzida comercialmente na Colômbia, Equador, China, Malásia, Havaí, Nova Zelândia, Quênia, África do Sul, Zimbábue, Austrália e Índia. No momento sua produção tem se desenvolvido nos planaltos dos países tropicais, subtropicais e nos países do Caribe. No Brasil é popular no norte e nordeste embora seja novidade no sul e sudeste. É vista em alguns supermercados de São Paulo e Rio de Janeiro, mas grande parte é importada da Colômbia com altos preços, uma vez que a produção no Brasil ainda é pequena (ROCKENBACH *et al.*, 2008).

Na maior parte dos países a fruta é cultivada em quintais, para consumo *in natura*, ela também pode ser encontrada na decoração de tortas e bolos. Contudo, possui reconhecimento maior no mercado internacional, como na Europa, onde os preços pagos pela fruta são elevados (ROCKENBACH *et al.* 2008). Também possui grande potencial *in natura*, a *P. peruviana* pode ser usada em sobremesas, saladas, geleias, pratos cozidos, conserva e aperitivos (RAMADAN; MÖRSEL, 2003 apud ROCKENBACH *et al.*, 2008).

De acordo com Machado *et al.*,(2008 apud RUFATO *et al.*, 2013) a *Physalis* é classificada como uma excelente possibilidade de produção para os produtores rurais no sul do país, sendo capaz de transformar o Brasil de importador a exportador do fruto. Isto se explica, visto que os principais municípios produtores na Colômbia (Subia, Granada e Silvana) são regiões conhecidas de clima frio moderado, e nestas regiões são produzidos os melhores frutos; também, apenas este país consegue produzir *Physalis* o ano todo, contudo apresenta dificuldades em atender as normas internacionais, além disso, o período de maior demanda da fruta nos mercados norte-americano e europeus (MERCEDES; MARGARITA, 2004 apud RUFATO *et al.*, 2013).

*Physalis peruviana* é uma espécie da representante da família das *Solanaceae* e destaca-se por evidenciar um cultivo bastante simples. A planta é apontada como rústica e

arbustiva, e é capaz atingir dois metros de altura. As folhas são trianguladas e aveludadas, enquanto o talo principal é piloso e herbáceo. A fruta consiste em uma baga carnosa em forma globosa, com diâmetro que varia de 1,25 e 2,50 cm. Cada planta consegue produzir cerca de 2 a 3 kg frutas por safra (LIMA *et al.*, 2008 apud LIMA, 2009).

Segundo Ângulo (2005 apud RODRIGUES, 2011) as raízes da *Pysalis peruviana* são fibrosas e é encontrado cerca de 10 a 15 cm de profundidade, já o sistema radicular atinge 50 e 80 cm sendo ramificado. O caule principal é composto por 8 a 12 nós, herbáceo e verde, tendo origem às ramificações produtivas por dicotomia. Em qualquer um dos nós das ramificações produtivas, nascem duas gemas, uma florífera e outra vegetativa. As folhas são deltoides e aveludadas, dispostas de forma alterna, das quais na senescência, amarelecem e caem (MORTON, 1987; LAGOS, 2006, apud RODRIGUES, 2011).

Também, mostra um denso indumento de tricomas simples nos folhas, ramos, frutos e flores, dando a estes órgãos uma superfície aveludada ao tato. As anteras são sempre acinzentadas ou azuis (SOARES *et al.*, 2009). As flores podem ser pedunculadas, solitárias, e hermafroditas, originam se da axila dos ramos e consistem de uma corola amarela de formato tubular com uma mancha roxa na base das pétalas. A floração dura mais ou menos três dias (LIMA, 2009).

Os frutos, na maturidade são saborosos e alaranjados, e pode ser consumida na forma de geleias e doces *in natura* (SOARES *et al.*, 2009). Bem como se constitui numa baga globóide, com diâmetro de 1,25 e 2,50 cm e com massa que pode variar de 4 e 10 g; possui de 100 a 300 sementes. As sementes são numerosas e germinam com facilidade em solos úmidos, o qual justifica o seu aparecimento fora das áreas de cultivo (SOARES *et al.* 2009).

O cálice tem cerca de cinco centímetros, cobrindo o fruto durante seu desenvolvimento, e ainda pode ser encontrado verde formado por cinco sépalas. O cálice tem como função a proteção dos frutos de patógenos, insetos, pássaros e situações climáticas adversas, e também pode ser utilizado como indicador do ponto de colheita (ÁVILA *et al.*, 2006, apud RODRIGUEZ, 2011).

De acordo com Fischer *et al.*(2005, citado por MUNIZ, 2011) esta Solanácea prospera numa ampla série de condições edafoclimáticas, no qual o ideal para a cultura, seria um solo areno-argiloso, que apresenta textura mais granulada, bem drenado, e de preferencia, com altos teores de matéria orgânica (> 4%) e pH entre 5,5 e 6,8.

A cultura tem desenvolvimento e crescimento evidenciado em temperaturas que variam de 8 a 20°C, tendo sido encontradas em regiões altas entre 800 e 3500 metros acima nível do mar. As altas temperaturas altas prejudicam a frutificação e a floração, causando

senescência antecipada (temperaturas  $< 30^{\circ}\text{C}$ ) (ÂNGULO, 2003 apud LIMA, 2009). No entanto, o calor não impede a produção de frutos, sendo que no Havaí, por exemplo, as plantas produzem com temperaturas que variam de  $27^{\circ}$  a  $30^{\circ}\text{C}$ . Já as baixas temperaturas (temperaturas noturnas  $> 10^{\circ}\text{C}$ ) são capazes de impedir que a planta possa progredir. A planta pode apresentar sérios problemas no momento em que as temperaturas noturnas são menores que  $-2^{\circ}\text{C}$ , tolerando apenas geadas leves. (RUFATO *et al.*, 2008).

A umidade relativa do ar deve estar em torno de 70 a 80%, já a precipitação pluviométrica deve variar em torno de 1000 a 2000 milímetros ao ano. Para a exigência da cultura são necessários 800 mm durante o crescimento. Uma umidade muito alta pode contribuir para o aparecimento de doenças e também afetar a polinização, causando plantas amarelas e número reduzido de folhas. (RUFATO *et al.*, 2008).

Conforme a região e o clima que predomina, a cultura pode ficar em produção por cerca de até dois, sendo o manejo adequado e planejado. Todavia, existe uma decréscimo da produtividade e na qualidade dos frutos com o início do segundo ano. Para contribuir para uma melhora na qualidade e no aspecto de *Physalis peruviana* deve se fazer uso de técnicas de manejo adequado como espaçamento, tutoramento, desbaste, adubação, poda, condução, entre outras práticas culturais (MUNIZ *et al.*, 2011).

## 2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE PHYSALIS

A forma mais natural em que as plantas se reproduzem é por via de sementes, seja em seu habitat natural ou em algum ambiente artificial através de ações antrópicas. É sujeita a uso de sementes por ser uma técnica sexuada. (KAMPF, 2005).

De acordo com Lorenzi *et al.*, (2006 apud ALAMINO, 2011) quando se propaga as plantas via sementes, as quais tem alguma característica de interesse, muito dificilmente se ganha algum descendente com aspectos semelhantes à planta da qual foi originada, contudo, esta prática é de grande importância, pois podem surgir plantas com características especiais, como aumento na produção de compostos bioativos ou frutos de tamanho maior, devido as alterações que as espécies estão sujeitas, e ainda poderão ser conservadas através da seleção e sua propagação por técnicas assexuadas.

Para que seja bem-sucedida, a propagação através de sementes é dependente do processo germinativo, o qual envolve várias etapas, as quais são afetadas por uma série de em conjunto, são essenciais para que o processo se realize normalmente. A possível ausência de

qualquer um destes fatores poderá vir a intervir na germinação das mesmas (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Sendo o método de propagação adotado, a primeira etapa de produção visa o desenvolvimento de mudas, sendo que dependerá a produção, quer a campo ou em vasos, como é o caso de boa parte das plantas de pequeno porte, como as olerícolas e frutíferas. Para que este processo inicial seja satisfeito, muitas vezes se faz necessário o uso de materiais alternativos ao solo, seja por exigências de ordem física ou fisiológica das plantas, sendo nestes casos utilizados os substratos (FERNANDES; CORÁ, 2001).

A produção de mudas influencia diretamente o desempenho produtivo e nutricional das plantas, constituindo se umas das fases mais importantes do sistema produtivo, sendo baseado no grau de desenvolvimento empresarial, como em pesquisas de fontes e combinações de substratos com características físicas e químicas ideais (SILVEIRA *et al.*, 2002; MENEZES JUNIOR 2005).

O uso de substratos determina um grande avanço nos sistemas de cultivos ao solo, uma vez que pode se fazer o manejo correto da água, reduz o risco de salinização do meio radicular, pode se fornecer nutrientes em épocas e doses apropriadas, e redução de problemas fitossanitários, na qual os resultados são obtidos na colheita em benefícios direto no rendimento (ANDRIOLO *et al.*, 1999). Para um substrato ser considerado de boa qualidade ele deve conter algumas características físicas e químicas revelantes, como baixa relação C/N, alta capacidade de troca catiônica (CTC), boa capacidade de retenção de água, alta disponibilização de oxigênio para as raízes, capacidade de manutenção da proporção correta entre fase líquida e sólida entre outras (MARTINEZ, 2002; MARTINEZ; BARBOSA, 1999).

De acordo com Backes e Kämpf (1991), para se obter mudas de qualidade a definição e o manejo do substrato é de grande importância. Dependendo das matérias primas disponíveis na região e por diversas origens os substratos são formulados pelos agricultores já que possuem um custo baixo. Porém o que dificulta o sucesso na produção de hortaliças é a falta de conhecimento essenciais o que pode ocasionar erros na formulação de substratos limitando a qualidade das mudas (SILVA *et al.* 2014).

Os substratos, assim como o solo, no momento que estão condicionados a um espaço limitado (no caso de sacos de polietileno, tubetes e vasos), por possuírem um desempenho singular, atuam sobre a arquitetura do sistema radicular e nas associações biológicas de plântulas com o meio, sendo relacionados com a translocação de água no sistema planta-atmosfera e nutrição (MACIEL, 2000).

Hoje em dia, os materiais empregados para esta finalidade possui grande variedade, que vão desde origem orgânica, mineral, natural e sintéticos (SCHIMITZ et al., 2002), sendo que a vermiculita, a turfa, a areia, o esfagno, cascas, serragem, bagaços dentre outros são os mais adotados (FERRAZ et al., 2005). Conjuntamente em que os materiais são utilizados em combinações entre si, Negreiros *et al.* (2004, apud ALAMINO, 2011, p. 28) apontam para a conveniência da associação destes materiais, em diferentes proporções com o solo, o que melhoraria a textura do substrato, além de proporcionar boas condições físicas e nutricionais necessárias ao desenvolvimento das raízes e da muda.

Em trabalhos realizados por Thiel *et al.* (2012), sobre desenvolvimento inicial de mudas de *Physalis* submetidas a diferentes substratos, evidenciaram que a variável da massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular foram influenciadas pelo uso de diferentes substratos. Verificou-se que as mudas cultivadas no substrato vermiculita apresentou uma relação mais elevada do que os substratos Plantmax e areia fina, porém não diferindo da fibra de coco, para a relação entre massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Entretanto, de acordo com o próprio autor, o substrato Plantmax apresentou melhor desempenho comparado aos demais substratos testados.

Segundo Neto *et al.* (2009), que estudaram produção de mudas orgânicas de pimentão com diferentes substratos, houve efeito dos substratos na produção de mudas de pimentão para todas as características analisadas. O substrato Plantmax apresentou maior altura das plantas, massa seca da parte aérea e massa seca total. Esses efeitos são reversíveis, uma vez que esse substrato apresenta como características menor densidade e boa retenção de água, de acordo com a capacidade de campo, além de ser balanceado em sua composição química (MINAMI; PUCHALA, 2000).

Dentre os substratos alternativos, o substrato orgânico de coprólitos e casca de arroz carbonizada apresentou melhor resultado para massa seca de raiz e total, mas para altura da planta e massa seca da parte aérea, a substituição do coprólito de minhoca pelo de esterco bovino contribui para não haver diferença significativa entre ambos. Um dos fatores que contribuiu para isso foi a composição com casca de arroz carbonizado, a qual proporciona maior porosidade e aeração e, conseqüentemente, maior capacidade de retenção de água. Além disso, o coprólito de minhoca e o esterco bovino são componentes que promovem aumento do teor de M.O. e de nutrientes, assim, complementam os efeitos físico hídricos da casca de arroz carbonizada. Como conclusão, os autores destacam que o substrato contendo esterco bovino e o com casca de arroz carbonizada podem ser utilizados na composição de substratos alternativos para produção de mudas de pimentão (NETO *et al.* 2009).

Em trabalhos de Bezerra *et al.* (2009), que estudaram produção de mudas de pimentão em substratos a base de resíduos orgânicos, onde analisou os resultados para as variáveis altura e número de folhas, os maiores valores foram observados para as mudas produzidas nos substratos composto + bagana de carnaúba, composto 1 + casca de arroz carbonizada, composto 1 + bagana de carnaúba, composto 2 + casca de arroz carbonizada e substrato comercial, que não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Foi verificado neste trabalho que poucos substratos apresentaram resultados bons quanto o substrato comercial que foi usado como controle. Pode se evidenciar que substratos comerciais geralmente são enriquecidos com nutrientes por momento de sua formulação. Resíduos agroindustriais, como fibra de coco e resíduo de algodão, mostraram se promissores quando usados na formulação de substratos para a produção de tomateiro (COSTA *et al.*, 2007).

Smiderle *et al.* (2001), sobre produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e Plantmax, os resultados obtidos na cultura do pimentão mostraram que o substrato Plantmax + areia, propiciou menor percentagem de emergência de plântulas e que o substrato Plantmax resultou na maior altura de plântulas aos 21 e 40 DAS, além de proporcionar maior índice de velocidade de emergência e comprimento de raízes aos 40 DAS em relação aos demais. O Plantmax propiciou maior massa de matéria seca das plântulas de pimentão aos 40 DAS. Os substratos Plantmax e Plantmax + solo resultaram em maior produção de massa de matéria seca das raízes de plântulas de pimentão.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

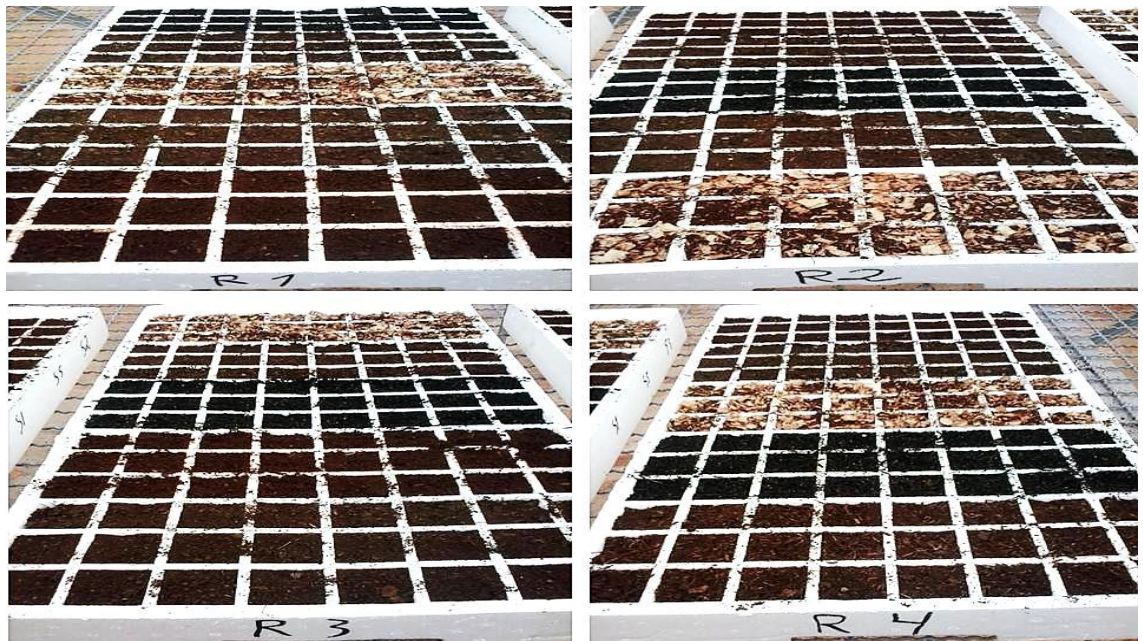
O experimento foi conduzido na estufa da área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. O estudo foi realizado no município de Cerro Largo, Rio Grande do Sul (latitude 28°08'30,25"; longitude 54°45'21,45"). O município de Cerro Largo está localizado na região fisiográfica do estado do Rio Grande do Sul denominada Missões (FORTES 1959). De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido, com verões quentes, sem estação seca definida, precipitação pluvial média anual de 1700 a 1800 mm, temperatura média de 20 a 21 °C, e média de umidade relativa do ar entre 78 a 80 % (WREGE *et al.* 2011).

As sementes foram obtidas através de frutos maduros provenientes de outros experimentos realizados na instituição. Os frutos foram macerados em peneira doméstica e as sementes lavadas com água corrente até a retirada total da mucilagem. Após as sementes foram postas a secar na sombra sobre folhas de papel (RUFATO *et al.* 2013).

As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno com capacidade para 128 mudas. Para verificar o efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de *Physalis peruviana* foram utilizados cinco tratamentos:

- T1: substrato comercial como testemunha;
- T2: terra de mato (100%);
- T3: terra de mato (50%) + serragem (50%);
- T4: terra de mato (50%) + esterco bovino (50%);
- T5: terra de mato (50%) + cama de aviário (50%).

Figura 1. Repetições com os diferentes substratos utilizados para o crescimento inicial de *Physalis peruviana*. UFFS, Campus Cerro Largo-RS, 2016.



Fonte: O autor

O substrato comercial usado foi o Turfa Fértil com condutividade elétrica 1,7 mS/cm, ph 5,5 e capacidade de retenção de água (CRA) 59%, formulado a base de turfa e casca de pinus carbonizada.

A terra de mato foi coletada no interior do município de Cerro Largo-RS, a uma profundidade de 0-20 cm, sendo descartada a serapilheira. O esterco bovino e a cama de aviário também foram coletados de uma propriedade no interior do município de Cerro Largo, onde esta última foi constituída de casca de arroz.

Após coletadas as matérias primas para a constituição dos substratos os mesmos foram preparados em uma bacia, respeitando-se a mistura de cada material de acordo com o que foi proposto no experimento. Cada bandeja correspondia a uma repetição, e essa por sua vez era constituída dos cinco tratamentos que foram sorteados para se saber a ordem dos tratamentos na bandeja. Foram utilizadas 24 sementes por tratamento.

A semeadura foi realizada no dia 03 de setembro de 2016. Após a colocação dos substratos de forma aleatória nas bandejas, as mesmas foram umedecidas e então foram acondicionadas as sementes de *Physalis peruviana* nos substratos.

A irrigação foi realizada todos os dias de forma manual com um auxílio de um regador, sendo este serviço feito nas horas do dia com temperaturas mais amenas, a fim de evitar algum dano às folhas das plântulas. Após 12 dias da data de semeadura as plantas



emergiram, e sendo passados 31 dias da data de semeadura havia 296 plântulas germinadas dando um índice de velocidade de emergência de 9,55.

E quando as plântulas tinham 45 dias após a semeadura (DAS) foi feita a primeira avaliação nas plântulas onde se tinha pelo menos três folhas definitivas. Nesta avaliação foram analisados os seguintes parâmetros: altura de plântulas; área foliar; e diâmetro do caule.

Aos 60 DAS foi realizada a segunda avaliação, observando também as plântulas com pelo menos três folhas definitivas. Nesta avaliação foi analisado altura de plântula, área foliar e diâmetro do caule.

O experimento foi conduzido em delineamento blocos ao acaso com um total de cinco tratamentos e quatro repetições. Todos dados coletados foram submetidos à análise de variância, onde as médias foram comparadas pelo teste de tukey a 5%, com o auxílio do programa SAMS-AGRI (CANTERI *et al.* 2001).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros analisados foram influenciados pelos diferentes substratos utilizados, verificando se maior altura de plântulas, para os tratamentos T5, T4 e T1 (Tabela 1).

Tabela 1. Altura média de plântulas (cm) de *Physalis peruviana* aos 45 dias após a semeadura (DAS) e 60 DAS sobre os diferentes substratos. UFFS, Campus Cerro Largo, 2016.

Tratamentos	45 DAS	60 DAS
T5	<b>2,85</b> a	<b>2,92</b> a
T4	<b>2,62</b> a	<b>2,67</b> a
T1	<b>2,24</b> a	<b>2,25</b> a
T2	<b>0,59</b> b	<b>0,60</b> b
T3	<b>0</b> b	<b>0</b> b
CV(%)	<b>34,10</b>	<b>33,93</b>

Fonte: O autor.

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

Resultados parecidos também foram encontrados por Carvalho *et al.* (2011), no qual estudaram a influência dos diferentes tipos de substratos orgânicos no desenvolvimento da cultura da *Physalis* (*Physalis angulata* L.). Quando decorridos 40 DAS, para a variável de altura de plântula, os resultados mais promissores foram observados no uso de esterco de aves com solo, alcançando 27 cm.

Para o variável diâmetro das plântulas, também houve um efeito dos diferentes substratos, aos 45 e 60 DAS (Tabela 2). Sendo que os tratamentos T5, T4 e T1 obtiveram os melhores resultados.

Tabela 2. Diâmetro médio do caule de plântulas (cm) de *Physalis peruviana* aos 45 DAS e 60 DAS sobre os diferentes substratos. UFFS, Campus Cerro Largo, 2016.

Tratamentos	45 DAS	60 DAS
T5	<b>0,15</b> a	<b>0,16</b> a
T4	<b>0,13</b> a	<b>0,14</b> a
T1	<b>0,12</b> a	<b>0,13</b> a
T2	<b>0,03</b> b	<b>0,03</b> b
T3	<b>0</b> b	<b>0</b> b
CV (%)	<b>32,78</b>	<b>32,73</b>

Fonte: O autor.

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

Em trabalho a respeito de produção de mudas de tomate cv. Santa cruz em diferentes substratos, Cerqueira *et al.* (2015) obteve um resultado de 1,89 mm para a variável de diâmetro do caule, e esse resultado ocorreu no substrato com composto orgânico após 31 DAS.

Para o parâmetro de área foliar, também houve diferenças entre os diferentes tratamentos utilizados, sendo que se obtiveram os melhores resultados para o tratamento T5, terra de mato + esterco bovino e substrato comercial, aos 45 e 60 DAS (Tabela 3).

Tabela 3. Área foliar média das plântulas em cm<sup>2</sup> de *Physalis peruviana* aos 45 DAS e aos 60 DAS sobre os diferentes substratos. UFFS, Campus Cerro Largo, 2016,.

Tratamentos	45 DAS	60 DAS
T5	<b>3,04 a</b>	<b>3,08 a</b>
T4	<b>2,41 a</b>	<b>2,44 a</b>
T1	<b>2,12 a</b>	<b>2,15 a</b>
T2	<b>0,54 b</b>	<b>0,54 b</b>
T3	<b>0 b</b>	<b>0 b</b>
CV (%)	<b>38,56</b>	<b>38,56</b>

Fonte: O autor.

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

Em trabalhos realizados por Cerqueira *et al.* (2015), sobre produção de mudas de tomate cv. Santa cruz em diferentes substratos, a área foliar com o melhor tratamento foi formado pelo composto orgânico e apresentou o maior valor, resultado obtido após 31 DAS.

Aos 60 DAS as plântulas estavam com cerca de 3 cm de altura, e que em condições normais as plântulas poderiam ter no mínimo 15 cm de altura. Um dos fatores que poderia explicar esses dados é o baixo vigor da semente. Isto pode ocasionar uma queda no potencial que a semente tem de germinar e emergir, e uma perda na uniformidade dificultando o crescimento de plântulas normais sob condições normais de campo.

No tratamento T2 constituído de terra de mato foram poucas as plântulas avaliadas, diferindo dos demais tratamentos. Isso pode ter acontecido devido há uma condição de solo, não atendendo de algumas exigências físicas ou químicas que o substrato precisa ter, como um pH inadequado, ou pouca retenção.

No tratamento T3 as plântulas apresentaram um crescimento menor do que o observado nos outros tratamentos provavelmente por algum efeito alopatóico, uma vez que a serragem era composta por partículas de eucalipto e pinus. Resultado semelhante foi

constatado por Souza *et al.* (2015), quando estudou produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* em diferentes substratos, sendo que o substrato constituído por 50% de serragem proporcionou menor diâmetro do caule, número de folhas e índice de velocidade de emergência.

Figura 2. Plântulas de *Physalis peruviana* aos 35 DAS. UFFS Campus Cerro Largo-RS, 2016.



Fonte: O autor.

Figura 3. Plantulas de *Physalis peruviana* aos 45 DAS. UFFS Campus Cerro Largo-RS, 2016.



Fonte: O autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi conduzido o experimento pode se concluir que o substrato que proporciona o melhor desenvolvimento inicial de *Physalis peruviana* foi o constituído por terra de mata + cama de aviário. Os substratos contendo terra de mata + esterco bovino e substrato comercial também podem ser usados para produção de mudas de *Physalis*. O substrato contendo terra de mata + serragem se mostrou ineficiente para produção de mudas de *Physalis*.

## 6. REFERÊNCIAS

ALAMINO, D.A. **Características agronômicas de physalis produzida por diferentes métodos e substratos e aspectos anatômicos e fitoquímicos**, Pato Branco, PR. 2011.

ANDRIOLO, J.L.; DUARTE, T.S.; LUDKE, L.; SKREBSKY, E.C. **Caracterização e avaliação de substratos para o cultivo do tomateiro fora do solo**. Horticultura brasileira, Brasília, v.17, n.3, p.215- 219, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05361999000300008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05361999000300008). Acesso em: 29 abr. 2016.

BACKES, Marco Antonio; KAMPF, Atelene Normann. **Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 26, n. 5, p. 753-758, 1991. Disponível em: <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/3400>. Acesso em 29 abr. 2016.

BEZERRA, F.C.; SILVA T.da C. ; FERREIRA F.V.M. 2009. **Produção de mudas de pimentão em substratos à base de resíduos orgânicos**. Horticultura Brasileira 27: S1356-S1360. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/11465/1/PA09015.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

BRITO, L.P.S.; CAVALCANTE, I.H.L.; ZUNETE,M.; CAVALCANTE, B. **Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos à base de materiais regionais sob adubação foliar**. VII ENSub, 15 - 18 de setembro de 2010, Goiânia, Goiás. Disponível em: [http://www.agro.ufg.br/up/68/o/PRODU\\_\\_\\_O\\_DE\\_MUDAS\\_DE\\_TOMATEIRO\\_EM\\_DIFERENTES\\_SUBSTRATOS\\_\\_\\_BASE\\_DE\\_MATERIAIS\\_REGIONAIS\\_SOB\\_ADUBA\\_\\_\\_O\\_FOLIAR.pdf](http://www.agro.ufg.br/up/68/o/PRODU___O_DE_MUDAS_DE_TOMATEIRO_EM_DIFERENTES_SUBSTRATOS___BASE_DE_MATERIAIS_REGIONAIS_SOB_ADUBA___O_FOLIAR.pdf). Acesso em: 30 abr. 2016.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS.R.A.; FILHO, J.S.V.; GIGLIOTI, E.A.; GODOY, C.V. SAMS-AGRI Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos de Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, Dez.2001 Ponta Grossa-PR, DEINFO/UEPG. Disponível em: [http://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/dezembro\\_2001/Arquivos/RBAC\\_Artigo\\_03.pdf](http://agrocomputacao.deinfo.uepg.br/dezembro_2001/Arquivos/RBAC_Artigo_03.pdf) Acesso em: 06/12/2016.

CARRIJO, O.A.; VIDAL, M.C.; REIS, N.V.B.; SOUZA, R.B.; MAKISHIMA, N. **Produtividade do tomateiro em diferentes substratos e modelos de casas de vegetação**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.1, p.05-09, jan-mar 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/hb/v22n1/a01v22n1.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2016.

CARVALHO, C.A.; OSUNA, J.T.A.; QUEIROZ, S.R.O.D.; FILHO, W.F.M. **Influência dos diferentes tipos de substratos orgânicos no desenvolvimento da cultura da Physalis ( *Physalis angulata* L.)** Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Feira de Santana. BA. 2011. Disponível em: <http://www.xvsemic.esy.es/upload/2011/2011XV-030CLE379-120.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2016.

- CERQUEIRA, F. B.; FREITAS, G. A.; MACIEL, C. J.; CARNEIRO, J. S. S.; LEITE, R. C. **Produção de mudas de tomate cv. Santa cruz em diferentes substratos.** Journal of Bioenergy and Food Science, Macapá, v.2, n.2, p.39-45, abr./jun. 2015. DOI:10.18067/jbfs.v2i2.21. Disponível em: <http://periodicos.ifap.edu.br/index.php/JBFS/article/view/21/43>. Acesso em: 21 nov. 2016.
- COSTA C.A. da; RAMOS S.J.; SAMPAIO RA; GUILHERME DO; FERNANDES LA. 2007. **Fibra de coco e resíduo de algodão para substrato de mudas de tomateiro.** Horticultura Brasileira 25: 387 – 391. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a13v25n3>. Acesso em: 28 abr. 2016.
- FERNANDES, C., et al. **Caracterização físico-hídrica de substratos utilizados na produção de mudas de espécies olerícolas e florestais.** Horticultura Brasileira, v. 18, p. 469-471, 2000, Suplemento.
- FERRAZ, M. V., et al. **Caracterização física e química de alguns substratos comerciais.** Acta Scientia Agronomica, v. 27, n. 2, p. 209 – 214, 2005.
- FORTES, A.B. **Zonas fisiográficas.** In: **Geografia física do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Globo. 1959. p.133.
- GONÇALVES, E.D.; ZAMBON Z.R.; PIO, R.; SILVA, L.F.O.; ALVARENGA, A.A.; CAPRONI, C.M. **Aspectos técnicos do cultivo de fisális para o sul de Minas.** Belo Horizonte, MG. 2012. Disponível em: <http://www.epamig.br/>. Acesso em: 12 abr. 2016
- LANNA, N.B.L.; JUNIOR J.O.L.; PEREIRA R.C.; SILVA, F.L.A.; CARVALHO, C.M. **Germinação de *Physalis angulata* e *P. peruviana* em diferentes substratos.** 2013
- LIMA, C.S.M. **Fenologia, sistemas de tutoramento e produção de *Physalis peruviana* na região de Pelotas, RS.** 2009. Disponível em: [http://www.guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/2124/1/Dissertacao\\_Claudia\\_%20Simone\\_%20Madruga\\_%20Lima.pdf](http://www.guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/123456789/2124/1/Dissertacao_Claudia_%20Simone_%20Madruga_%20Lima.pdf). Acesso em: 10 abr. 2016.
- KAMPF, A. **Produção de comercial de plantas ornamentais.** Guaíba: editora Agrolivros, 2. ed, 256 p., 2005.
- MACIEL, A.L.R.; SILVA, A.B.; PASQUAL, M. **Aclimação de plantas de violeta (*saintpaulia ionantha wendl*) obtidas in vitro: efeitos do substrato.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.24, n.1, p.9-12, 2000. n. 1, p. 3785-3796, 2007.
- MARTINEZ, H.E.P.; BARBOSA, J.G. **Substratos para hidroponia.** In: CULTIVO PROTEGIDO DE HORTALIÇAS EM SOLO E HIDROPONIA. Informe Agropecuário, v.20, n.200/201, p.81-89, 1999. Disponível em: [www.epamig.br](http://www.epamig.br). Acesso em: 29 abr. 2016.
- MARTINEZ, P.F. **Manejo de substratos para horticultura.** In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 3., 2002, Campinas: Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas. Campinas: IAC, 2002. p.53-76
- MENEZES, J.C. **Uso do pó de coco na formulação de substratos para produção de mudas olerícolas, e alface, rabanete e pepino em casa de vegetação.** 2005. 70f. Dissertação

(Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2005. Disponível em: <http://docplayer.com.br/3474973-Uso-do-po-de-coco-na-formulacao-de-substratos-para-producao-de-mudas-olerícolas-e-cultivo-da-alface-rabanete-e-pepino-em-ambiente-protetido.html>. Acesso em: 30 abr. 2016.

MINAMI, K.; PUCHALA, B. **Produção de mudas de hortaliças de alta qualidade**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, supl, p.162-163, 2000.

MUNIZ, J. **Sistemas de condução e espaçamento para o cultivo de *Physalis* (*Physalis peruviana* L.) no planalto catarinense**. UDESC. Lages. 2011. Disponível em: <http://pv.cav.udesc.br/wp/wp-content/uploads/2015/02/dissertacaojanainamu.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

NETO, S.E.; AZEVEDO, J. M. A., GALVAO, R. O., OLIVEIRA, E. B., FERREIRA, R. L. . **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos**. Ciência Rural, v.39, n.5, ago, 2009.

OLIVEIRA, I. V. M., et al. Temperatura na germinação de sementes de Sapota Preta. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 2, 2005. Disponível em: [http://www.cpatsa.embrapa.br/public\\_eletronica/downloads/OPB1807.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/OPB1807.pdf). Acesso em: 27 abr. 2016.

PINTO, E. O. S. **Germinação de sementes, enraizamento de estacas caulinares e cultivo in vitro de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal.)**. 2006. 51f. Tese de doutorado (Doutorado em Agronomia) Curso de Pós-graduação em Agronomia, Unesp.

ROCKENBACH, I. I. et al. **Ácidos fenólicos e atividade antioxidante em ruto de *Physalis peruviana* L.** Alimentos e Nutrição, Araquara, v. 19, n3n p. 271-276, 2008. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/630/528>. Acesso em: 27 abr. 2016.

RODRIGUEZ, F.A. **Caracterização Físico-química e anatômica de *Physalis peruviana* L.** UFLV. MG. 2011. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3093/2/TESE\\_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica%20e%20anat%C3%B4mica%20de%20Physalis%20peruviana%20L..pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3093/2/TESE_Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica%20e%20anat%C3%B4mica%20de%20Physalis%20peruviana%20L..pdf). Acesso em 18 abr. 2016.

RUFATO, A. R.; RUFATO L.; LIMA, C. S. M.; MUNIZ, J.; **A Cultura Da *Physalis***. Série Fruticultura – Pequenas Frutas, CNPUV. 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/995307/1/RUFATOCulturaPhysalis.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2016.

RUFATO, A. DE R.; BRIGHENTI, A.F.; SCHLEMPER, C.; FILHO, J.L.M. **Avaliação do comportamento de *physalis* em diferentes sistemas de condução no planalto Catarinense**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 4., ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 3., 2008. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p. 104. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/comunicacao/linha/2008/linha627.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2016.



SCHAKER, P.D.C; ANTONIOLLI, L.R. **Aspectos econômicos e tecnológicos em pós-colheita de amoras-pretas (*Rubus spp*)**. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.15, n.1/4, p.11-15, jan./dez. 2009. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/883015/aspectos-economicos-e-tecnologicos-em-pos-colheita-de-amoras-pretas-rubus-spp>. Acesso em: 10 abr. 2016.

SCHIMITZ, J. A. K., et al. **Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes**. *Ciência Rural*, v.32, n.6, p. 937 – 944, 2002.

SILVA,S.; FERRAZ, R.M.; FONSECA,R.; PEREIRA,F.G.; FERRAZ, R.M.; GONÇALVES, L.D. **Produção de mudas de tomate (*Solanum lycopersicum*) utilizando diferentes substratos**. In: VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí. VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão 21 a 23 de outubro de 2014. Disponível em: [http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/j7\\_ifmg\\_bambui\\_ag19.pdf](http://www.cefetbambui.edu.br/portal/files/j7_ifmg_bambui_ag19.pdf). Acesso em: 29 abr. 2016.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. **Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.20, p.211-216, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n2/14450.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2016,

SMIDERLE, O.J.; SALIBE, A.B.; HAYASHI, A.H.; MINAMI, K. **Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 253-257, novembro 2.001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/hb/v19n3/v19n3a22.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2016.

SOARES, E. L. de C. et al. **O gênero *Physalis* L. (Solanaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. *Pesquisas, Botânica*, São Leopoldo, n. 60, p. 323-340, 2009. Disponível em: <http://www.anchietano.unisinus.br/publicacoes/botanica/botanica60/artigo5.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2016

SOUZA, P.L.T.; VIEIRA, L.R.; BOLIGNON, A.A.; VESTENA, S. **Produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* em diferentes substratos**. *Revista Biociências*, Taubaté, v 21 no 1, p. 100-108 2015. Disponível em: <http://revistas.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/viewFile/1937/1508>. Acesso em: 21 nov. 2016

THIEL, F.B.;GONÇALVES,M.A.;CARPENEDO,S.;VIGNOLO,G.K.; PICOLOTTO,L.;ANTUNES,L.E.C. **Desenvolvimento Inicial de Mudas de *Physalis* submetidas a diferentes substratos**. XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Bento Gonçalves, RS, 2012.

TOMASSINI, T. C. B., et al. **Gênero *Physalis* – Uma revisão sobre vitaesteróides**. *Química Nova*, v. 23, n. 1, p. 47-57, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v23n1/2144.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

WREGGE; M.S., STEINMETZ,S., JÚNIOR, C.R., ALMEIDA, I.R. *Atlas Climático da Região Sul do Brasil*. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 1ªed.2011.