

A CULTURA DA PHYSALIS

Andrea De Rossi Rufato

Leo Rufato

Cláudia Simone Madruga Lima

Janaína Muniz

INTRODUÇÃO

A produção de pequenas frutas, que engloba uma série de espécies, como amora-preta, framboesa, mirtilo, morango e physalis tem despertado, no Brasil a atenção de consumidores, processadores de frutas, agentes comercializadores e, por consequência, produtores em escala familiar, como também de médio e grande porte (HOFFMANN, 2003). De um modo geral, o cultivo dessas espécies se caracteriza pelo baixo custo de implantação, custo de produção acessível aos pequenos produtores, bom retorno econômico, boa adaptação às condições sócio-econômicas e do ambiente local, possibilidade de cultivo no sistema orgânico e maior demanda do que oferta (POLTRONIERI, 2003).

O cultivo de pequenas frutas oferece inúmeras oportunidades para a indústria no preparo de geléias, sucos, doces em pasta ou cristalizados, tortas, bolos e outros produtos em escala industrial como polpas, frutos congelados, iogurte e sorvetes (PIO e CHAGAS, 2008). Recentemente, a associação das pequenas frutas com propriedades nutracêuticas vem aumentando a curiosidade do consumidor e ocasionando um aumento no

consumo destas frutas, conseqüentemente incrementando também o seu cultivo (CHAVES et al., 2005).

Uma espécie de grande valor nutricional e econômico que está sendo incorporada nos plantios de pequenas frutas é a *Physalis peruviana* L. (Figura 76). Esta se caracteriza por produzir frutas açucaradas e com bom conteúdo de vitamina A, C, ferro e fósforo, além de apresentar inúmeras propriedades medicinais (CHAVES, 2006).



Figura 76. Frutas de *Physalis peruviana* L. **Fotos:** Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

Trata-se de uma espécie da família Solanaceae e caracteriza-se por apresentar cultivo bastante simples. A planta é considerada arbustiva e rústica e pode atingir dois metros de altura. As folhas são aveludadas e triangulares, enquanto o talo principal é herbáceo e piloso. A fruta constitui-se em uma baga carnosa, em forma globosa, com diâmetro que oscila entre 1,25 e 2,50 cm e peso entre 4 e 10 g. Cada planta produz aproximadamente 2 a 3 kg de frutas por safra (LIMA, 2009).

O cultivo dessa frutífera é uma linha da economia agrícola com boas perspectivas para o mercado nacional e internacional. Isso se justifica pelo elevado conteúdo nutracêutico da fruta e pela possibilidade de incorporação da espécie nos cultivos orgânicos (VELASQUEZ et al., 2007). Além disso, a

physalis pertence ao grupo das frutas exóticas e de alto destaque, caracterizado pelo consumo por grupos de elite e pela distribuição em hotéis, restaurantes e mercados especializados (FISCHER e ALMANZA, 1993).

IMPORTÂNCIA DA CULTURA

A physalis é uma fruta que tem tudo para ser considerada exótica: nome, aparência e preço. Esta fruta começou a ter importância comercial na Colômbia, em 1985, e, atualmente, é comercializada na forma *in natura* e processada. A Colômbia é o maior produtor mundial, sendo que representa atualmente 45% do faturamento em US\$ das exportações de fruta desse país, perdendo somente para a cultura da banana (CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL, 2000).

No Brasil, em 1999, a estação experimental de Santa Luzia, localizada em São Paulo, começou os trabalhos com physalis, obtendo excelentes resultados em diversidade de solo e espaçamento (SANTA LUZIA, 2008). Em 2006, na Universidade Federal de Pelotas foi realizado trabalho de tese com plantas micropropagadas, sendo também uma das pioneiras nas pesquisas sobre o cultivo da physalis no sul do Brasil. A Universidade do Estado de Santa Catarina em Lages, desde 2006 vem desenvolvendo inúmeras pesquisas com *Physalis peruviana*.

O cultivo da physalis constitui-se uma excelente alternativa para o pequeno e médio produtor brasileiro, por se tratar de uma planta rústica e de boa adaptação. O rendimento produtivo da physalis é variável, de acordo com o ambiente e intensidade de cultivo. As plantas dão seu máximo rendimento no primeiro ano e tem uma vida útil de dois a três anos,

dependendo da região onde são cultivadas, sendo considerada na região sul como planta anual, devido às baixas temperaturas que ocorrem no inverno. Já em regiões de clima mais quente pode ser cultivada comercialmente por até dois anos (MUNIZ et al., 2010).

Geralmente, a fruta da *physalis* é consumida *in natura* e em saladas, dando um toque agridoce às comidas (Figura 77). A obtenção de produtos derivados da *physalis* é uma alternativa interessante para a agroindústria. Em alguns países, é processada para a obtenção de produtos como geléias, bebidas lácteas, iogurtes e é utilizada até na elaboração de licores. As frutas são utilizadas em doces e para decorar tortas, podendo, também, ser encontradas em conserva e na forma de sorvete (Figuras 78, 79 e 80).



Figura 77. Frutas de *Physalis peruviana* L. para consumo *in natura*.



Figura 78. Geléia das frutas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato. Lages, SC, 2009.



Figura 79. Docinhos de chocolate decorados com frutas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.



Figura 80. Chá, caipira e suco de *Physalis peruviana* L.

CARACTERÍSTICAS NUTRACÊUTICAS

A physalis apresenta uma fruta açucarada, contendo alto teor de vitaminas A, C, fósforo e ferro (Tabela 4), além de flavonóides, alcalóides, fitoesteróides, carotenóides e compostos bioativos considerados funcionais (CHAVES et al., 2005; CHAVES, 2005; DALL’AGNOL, 2007).

Atualmente há uma ampla variedade de plantas que são econômica e farmacologicamente importantes (PURUSHOTHAMAN & VASANTH, 1988). No país, procuram-se incrementar as pesquisas científicas com plantas, em especial aquelas de origem endógena, como no caso da physalis (SILVA e AGRA, 2005).

As revisões publicadas por PURUSHOTHAMAN & Vasanth (1988), Glotter (1991), Ray e Gupta (1994) e Tomassini et al. (2000) apontam para algumas espécies de physalis como fonte de substâncias derivadas do ergostano, substâncias estas atuantes nas respostas aos testes biológicos efetuados.

Tabela 4. Composição nutricional para cada 100 gramas de polpa de physalis.

Calorias	49 Kcal
Proteínas	1,5 g
Carboidratos	11,0 g
Niacina	0,8 mg
Vitamina A	1.730 UI
Vitamina C	20 mg
Ferro	1,7 mg
Fibra	0,4 g
Cálcio	0,9 mg
Fósforo	21 mg
Riboflavina	0,17 mg
Água	85,9 g

Fonte: Camacho, 2000.

A literatura recente cita aqueles constituintes químicos como responsáveis pelas atividades imunomoduladoras (SOARES et al., 2003 e 2006), antimicrobianas (JANUÁRIO et al., 2002; SILVA et al., 2005), anticancerígenas (RIBEIRO et al., 2002), moluscicidas (SANTOS et al., 2003) dentre outras, demonstrando assim a importância e o porquê do real interesse dos pesquisadores e cientistas com esta espécie da família Solanaceae.

Na medicina popular a physalis é conhecida por purificar o sangue, fortalecer o sistema imunológico, aliviar dores de garganta e ajudar a diminuir as taxas de colesterol. A população nativa da Amazônia utiliza os frutos, folhas e raízes no combate à diabete, reumatismo, doenças da pele, bexiga, rins e fígado. A planta tem sido estudada também por fornecer um poderoso

instrumento para controlar o sistema de defesa do organismo, diminuindo a rejeição de órgãos transplantados (JARDIM DE FLORES, 2010), sendo utilizada na medicina popular no Nordeste brasileiro em tratamentos caseiros de reumatismo crônico, problemas renais, de bexiga e do fígado, como também sedativo, antifebril, antivomitivo e para doenças de pele (MATOS, 2000).

ESPÉCIES

O gênero *Physalis* pertence à família Solanaceae e inclui aproximadamente cem espécies, sendo algumas tóxicas. Algumas delas estão descritas na Tabela 5. As plantas são anuais e perenes, e se diferenciam por suas frutas apresentarem um envoltório, denominado cálice.

As estimativas quanto ao número de espécies do gênero são distintas, existindo citações recentes de cerca de 75 espécies (D'ARCY, 1991; COCUCCI, 1999; ZHANG e LU, 1999), 80 espécies (MARTINEZ, 1998) e 90 espécies (HUNZIKER, 2001). Com exceção de *Physalis alkekengi* L., que é euroasiático, todos os demais representantes são americanos. O centro de diversidade do gênero se encontra no México, onde dois terços das espécies são endêmicas.

Tabela 5: Algumas espécies de *Physalis* já conhecidas no mercado.

<i>Physalis alkekengi</i> L.	<i>Physalis latiphysa</i> Waterfall
<i>Physalis angulata</i> L.	<i>Physalis longifolia</i> Nutt.
<i>Physalis angustifolia</i> Nutt.	<i>Physalis minima</i> L.
<i>Physalis arenicola</i> Kearney	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.
<i>Physalis carpenteri</i> Riddell ex Rydb.	<i>Physalis mollis</i> Nutt.
<i>Physalis caudella</i> Standl.	<i>Physalis peruviana</i> L.
<i>Physalis cinerascens</i> (Dunal) A.S. Hitchc.	<i>Physalis missouriensis</i> Mackenzie & Bush
<i>Physalis cordata</i> Mill.	<i>Physalis pruinosa</i>
<i>Physalis crassifolia</i> Benth.	<i>Physalis pubescens</i> L.
<i>Physalis foetens</i> Poir.	<i>Physalis pumila</i> Nutt.
<i>Physalis grisea</i> (Waterfall) M. Martinez	<i>Physalis subulata</i> Rydb.
<i>Physalis hederifolia</i> Gray	<i>Physalis turbinata</i> Medik.
<i>Physalis heterophylla</i> Nees	<i>Physalis virginiana</i> Mill.
<i>Physalis hispida</i> (Waterfall) Cronq	<i>Physalis walteri</i> Nutt.

Fonte: Rufato et al., 2008.

Na América do Sul ocorrem cerca de 12 espécies (HUNZIKER, 2001), do nível do mar até áreas de altitude, em ambientes nativos ou em solos modificados ou com vegetação secundária. Dentro desta taxonomia existem cerca de 90 a 100 espécies, dentro das quais mais da metade delas crescem no México, porque essa região é considerada como seu centro de diversidade (MARTINEZ, 1998).

Uma espécie que tem uma superioridade das frutas e se tornou amplamente conhecida é a capa groselha, *Physalis peruviana* L, assilvestrada do Peru até a Venezuela e largamente comercializada sob o nome popular de “uchuva” (HAWKES, 1999). No Brasil essa espécie é erroneamente confundida com outras espécies que ocorrem nas matas e nos campos, sendo sua nomenclatura correta *physalis* e/ou *fisalis*. Já as demais

terminologias empregadas, como juá, joá, joá de capote, camapum e saco de bode fazem referência a outras espécies de *Physalis* (RUFATO et al., 2008).

Physalis alkekengi

É nativa do leste da Ásia ao Sul do Japão, conhecida popularmente como bexiga cereja, lanterna chinesa, lanterna japonesa, cereja de inverno ou ainda como hozuki. É facilmente identificável e se difere das demais espécies, pela cor laranja brilhante da cápsula que envolve a fruta, que se assemelha a lanternas chinesas (MATSUURA et al., 1970; QIU et al., 2008; KAWAI et al., 2001).



Figura 81. Planta, flor e fruta de *Physalis alkekengi*.
Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato, Luirig-altervista.

É uma planta herbácea perene que cresce de 40 a 60 cm de altura, usada popularmente como planta ornamental, como também com usos medicinais com algumas restrições, pois o uso provoca efeitos secundários, como dor abdominal e aborto (MONTASERTI et al., 2007). As frutas podem ser consumidas cruas ou cozidas, sendo rica em vitaminas, com um sabor agridoce. A fruta é uma baga com cerca de 17 mm de diâmetro. Cada fruta é coberta por uma cápsula para protegê-la de parasitas e outros elementos. Este cálice é tóxico e não deve ser comido. Podem ser consumidas as folhas jovens, desde que sejam cozidas, pois é quase certo que estas, na forma crua, são venenosas. Um remédio homeopático é feito a partir da fruta. É utilizado no tratamento de distúrbios nos rins e bexiga (BOTANY, 2008).

Physalis angulata

Essa espécie possui uma distribuição neotropical, ocorrendo na América do Norte, América Central, América do Sul e Caribe (WIKIPÉDIA, 2010). Apresenta comportamento ruderal (KISSMANN e GROTH, 2000) e é freqüentemente observada formando grandes populações em solos revolvidos de lavouras no período que antecede o plantio. O camapu ou capote (*Physalis angulata* L.) pode ser encontrado em todo o Brasil. Na Bahia, existem registros em Seabra, Água Quente, Mucugê e Rio de Contas (MATOS, 2000). No Rio Grande do Sul, há registros de coleta desta espécie no Alto Uruguai, oriundos predominantemente do Parque Estadual do Turvo (Derrubadas), onde ocorre nas margens do Rio Uruguai e em borda de florestas. Além desta, outras quatro regiões fisiográficas, Campanha, Litoral, Missões e Depressão Central, também têm locais de ocorrência da espécie.

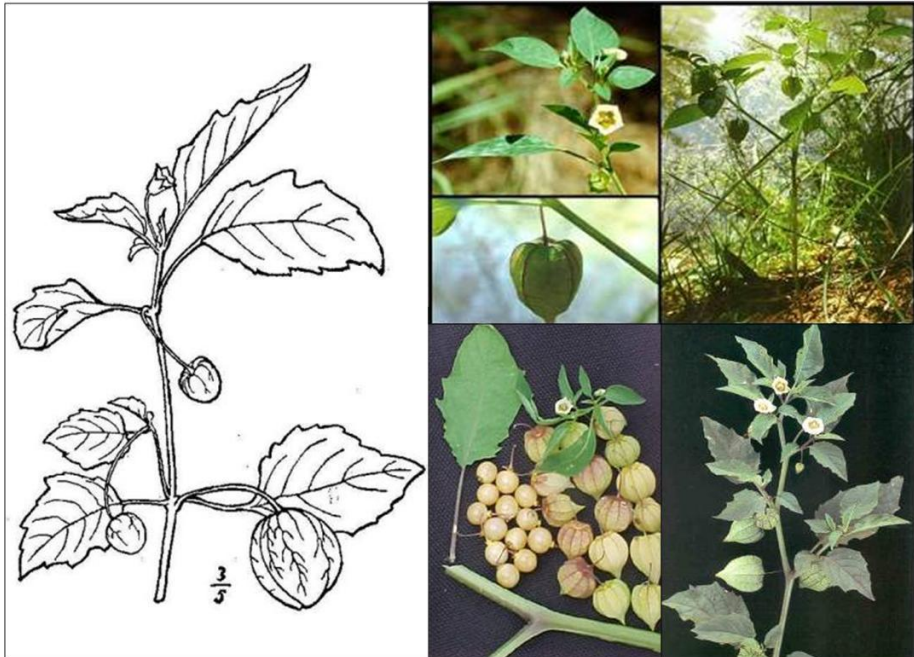


Figura 82. Planta, flor e fruto de *Physalis angulata*.

Fotos: Leo Rufato, Luirig-altervista.

A planta dessa espécie caracteriza-se por ervas anuais, de até 70 cm de altura. Caule anguloso, glabro ou com tricomas esparsos, simples; tricomas antrorsos nos ramos jovens, pecíolos e nervuras. Folhas glabras ou glabrescentes, então com tricomas simples. Pecíolo com 0,8 a 5,5 cm de comprimento. Lâmina foliar ovalado-lanceolada a oblonga, assimétrica, base levemente decurrente, aguda a oblíqua, ápice agudo a acuminado e margem inteira ou levemente lobada, às vezes dentada, com 2,0 a 10,5 cm de comprimento e 1,0 a 5,5 cm de largura. Flores com pedicelo cilíndrico, pubérulo, com 1,0 a 1,7 cm de comprimento. Cálice florífero com 0,2 a 0,5 cm

de comprimento; sépalas lanceoladas, soldadas até a porção mediana. Corola amarela, amarelo-esverdeada a amarelo-pálida, com mancha contínua acastanhada na base. Estames com filetes de até 0,5 cm de comprimento; anteras azuis, com 0,1 a 0,2 cm de comprimento. Ovário com 0,12 cm de diâmetro; estilete filiforme, com até 0,55 cm de comprimento; estigma capitado. Fruta amarela quando madura, de até 1,5 cm de diâmetro. Cálice frutífero circular em secção transversal, com 1,5 a 3,5 cm de comprimento e 0,9 a 2,8 cm de largura. Sementes com até 0,2 cm de comprimento (D'ARCY, 1973).

Suas frutas de sabor doce são consumidas pelos povos indígenas. Entretanto, esta planta pode futuramente ter grande valor agrícola (RUFATO et al., 2008).

Physalis ixocarpa

Essa espécie é conhecida como tomate mexicano ou tomatilho, muito cultivada em todo o Hemisfério Ocidental.



Figura 83. Planta, flor e fruto de *Physalis ixocarpa*.
Fotos: Tradewindsfruit, 2011.

Possui pequeno porte, fruta esférica de coloração verde ou verde-roxa. Precisa de mais tempo para seu desenvolvimento do que as outras espécies. As plantas podem chegar a três metros de altura com hastes longas. Prefere climas amenos a secos (RUFATO et al., 2008).

Possui uma fruta mais macia, sendo esta coberta por uma casca formada a partir do cálice. À medida que a fruta amadurece, ela preenche a casca e a mesma acaba se abrindo. A casca se torna marrom e as frutas quando maduras possuem coloração que vai do amarelo, vermelho, verde, ou até roxo. As frutas dessa espécie são o ingrediente-chave na culinária da América Latina, sendo utilizadas como molhos verdes (WIKIPÉDIA, 2010).

Physalis pubescens

Ocorre no leste dos Estados Unidos, Américas Central e do Sul, tendo sido introduzida no Velho Mundo (NEE, 1986). Ocorrem em locais úmidos, como clareiras e bordas de florestas, próximos a cursos d'água e também apresentam comportamento ruderal (KISSMANN; GROTH, 2000), sendo encontradas freqüentemente em beira de estradas, em vegetação secundária e em locais arenosos.



Figura 84. Planta, flor e fruta de *Physalis pubescens*.
Fotos: Leo Rufato, Luirig-altervista.

A *Physalis pubescens* é identificada pelo indumento formado por tricomas simples e glandulares, curtos a longos. A coloração azul das anteras se altera significativamente no material herborizado, não sendo um caráter prático para identificação. Segundo Hunziker (2001), esta espécie assemelha-se a *P. peruviana*, do qual diferem quanto ao hábito, indumento e morfologia do cálice frutífero.

Physalis peruviana

Physalis peruviana L., é a espécie mais conhecida deste gênero, seu centro de origem ainda não é conhecido, mas a maioria dos estudos indica que seja nos Andes (LIMA et al., 2009 a).

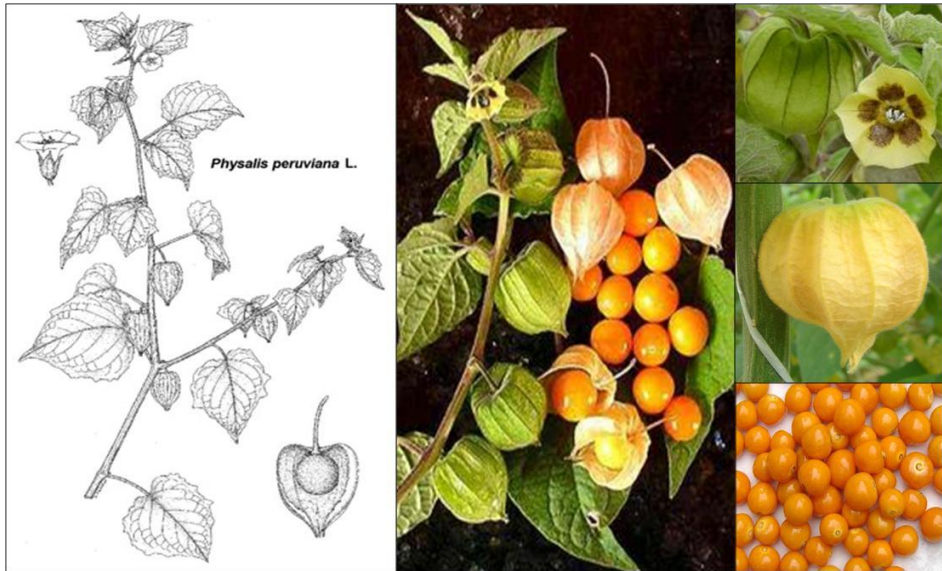


Figura 85. Planta, flor e fruto de *Physalis peruviana* L.

Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato, Luirig-altervista.

É uma planta arbustiva, herbácea e perene, usualmente tratada como anual em plantações comerciais. Cresce a uma altura entre 1,0 a 2,0 m, é fortemente ramificada e necessita de tutoramento devido à dificuldade de manter as hastes eretas (FISCHER e LÜDDERS, 2002). As raízes são fibrosas e se encontram entre 10 a 15 cm de profundidade, o sistema radicular é ramificado e profundo, com suas raízes principais entre 50 e 80 cm (FISCHER e ALMANZA, 1993; ANGULO, 2005). O talo principal é herbáceo, verde e composto por 8 a 12 nós, dando origem às ramificações produtivas por dicotomia. Em cada um dos nós das ramificações produtivas, nascem duas gemas, uma vegetativa e outra florífera. As folhas são aveludadas e triangulares, dispostas de forma alternada, depois de maduras,

amarelecem e caem (MORTON, 1987; LAGOS, 2006). As flores são solitárias, pedunculadas e hermafroditas, derivam da axila dos ramos e estão constituídas de uma corola amarela em forma tubular com uma mancha roxa na base das pétalas. A floração dura aproximadamente três dias. Na *physalis* prevalece a alogamia, as flores são facilmente polinizadas por insetos e por ventos, apresentando também autopolinização (GUPTA e ROY, 1981; LAGOS et al., 2008). O cálice é de cor verde, formado por cinco sépalas, com comprimento de, aproximadamente, cinco centímetros, cobrindo a fruta completamente durante todo o seu desenvolvimento. O cálice protege a fruta contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas, servindo também como fonte de carboidratos durante os primeiros 20 dias de crescimento. Além de prolongar a vida pós-colheita dos frutos em 2/3, o cálice é considerado um indicador a ser observado na determinação do ponto de colheita (ÁVILA et al., 2006). A fruta constitui-se numa baga carnosa, de forma globosa, com diâmetro que oscila entre 1,25 e 2,50 cm e massa entre 4 e 10 g, contendo em média 100 a 300 sementes. A coloração desta vai do verde ao laranja, passando pelo amarelo e alaranjado. Cada planta produz aproximadamente dois quilos de frutas por safra (CAMACHO, 2000). Apresentam um nível de ácido ascórbico muito elevado (36 mg 100g⁻¹ polpa), são ricas em vitamina A (1730 U.I. 100g⁻¹ de polpa), ferro (38 mg 100g⁻¹ de polpa) e fósforo (1,2 mg 100g⁻¹ de polpa) (FISCHER et al., 2000).

REQUERIMENTOS DE CULTIVO

A *physalis* é nativa das regiões temperadas, quentes e subtropicais de todo o

mundo. A temperatura e a luz têm relação importante com tamanho, cor, conteúdo nutricional, sabor e tempo de maturação dos frutos.

Segundo Fischer (2000), a *physalis* desenvolve-se numa ampla gama de condições agroecológicas e está classificada como uma espécie muito tolerante devido a sua adaptabilidade a diversos climas, incluindo o mediterrâneo, e diversos tipos de solos.

A *physalis* apresenta melhor crescimento e desenvolvimento em regiões altas entre os 800 e 3500 metros acima do nível do mar e temperaturas entre 8 a 20°C. A planta de *physalis* é suscetível a temperaturas extremas. As altas temperaturas podem afetar o florescimento e a frutificação, promovendo senescência antecipada (temperaturas maiores que 30°C) (ANGULO, 2003), enquanto as baixas temperaturas podem impedir que a planta se desenvolva. Toleram geadas leves, mas apresentam sérios problemas quando as temperaturas noturnas são menores que 10 °C (Figura 86). Entretanto, o calor excessivo não impede a produção de frutas, visto que, no Havaí, por exemplo, as plantas produzem frutas sob temperaturas diurnas em torno de 27° a 30°C.



Figura 86. Planta de *Physalis peruviana* L. danificada pelas geadas em Lages, SC.
Foto: Rufato et al., 2008.

Para se obter frutas de qualidade a planta necessita de uma luminosidade de 1500 a 2000 horas de luz/ano. A precipitação deve oscilar entre 1000 a 2000 milímetros bem distribuídos durante todo o ano, com uma umidade relativa média de 70 a 80%. Durante o período de crescimento vegetativo exige cerca de 800 mm de água. O excesso de umidade pode favorecer o aparecimento de doenças e prejudicar a polinização, podendo causar amarelecimento e queda das folhas.

Quanto ao solo, são recomendados aqueles que tenham uma estrutura mais granulada, com boa drenagem, boa quantidade de matéria orgânica

(maior que 4%) e pH entre 5,5 e 6,8 (FISCHER et al., 2005). Solos encharcados ou com risco de encharcamento devem ser evitados, porque a planta é muito suscetível a este fenômeno. No caso de solos que apresentarem umidade elevada abaixo de 1 m de profundidade, recomenda-se fazer drenagens profundas e levantar camalhões, evitando-se deste modo que as raízes fiquem em contato direto com a água. Os solos com alta fertilidade favorecem o crescimento das plantas, enquanto naqueles de baixa fertilidade formam-se frutos temporãos e de baixa qualidade. Contudo, o crescimento vegetativo pode se sobressair à produção de frutas nestas condições.

PROPAGAÇÃO

As formas mais comuns de se propagar a *physalis* são pela via sexuada, com o emprego de sementes, e pela via assexuada, quando se utilizam diferentes métodos e partes da planta (Figura 87).



Figura 87. Propagação sexuada (A) e assexuada (B) de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato, 2010.

O sistema mais utilizado e de maior rentabilidade em termos de mudas é por sementes, já que estas possuem alto percentual de germinação (85 a 90 %). Uma vez extraídas, é importante deixá-las em repouso, por pelo menos duas semanas, porque a semente imediatamente após a extração pode aumentar o tempo necessário à germinação.

Para a extração das sementes, são colhidas frutas maduras e de boa qualidade, colocados em liquidificador elétrico cobertos com um pouco de água, acionando-se o mesmo em baixa velocidade. As lâminas de aço não

lesam as pequenas sementes, que são duras e escorregadias. As frutas batidas são colocadas em recipiente com água abundante. Mistura-se energicamente e as sementes cairão no fundo da tigela. Retira-se a água, inclinando o recipiente. Esta operação deve ser repetida uma ou duas vezes até que as sementes sejam totalmente liberadas de qualquer parte vegetal. Após, as sementes são passadas em peneira bem fina e colocadas para secar.



Figura 88. Coleta, extração, seleção e classificação das sementes das frutas de *Physalis peruviana* L. **Fotos:** Janaína Muniz. Lages, SC, 2009.

As sementes podem ser armazenadas em recipientes permeáveis (saco de papel) e semipermeáveis (saco de plástico), desde que sejam mantidos nas temperaturas de 10 °C ou 5 °C, ou ainda, em recipientes herméticos (frasco de vidro lacrado), independentemente da temperatura. No entanto, as sementes armazenadas devem estar completamente secas, pois a umidade interferirá negativamente na taxa de germinação, esta é satisfatória, em média, por até dois anos, a partir do terceiro ano esta taxa decresce consideravelmente (RUFATO et al., 2008).



Figura 89. Sementes de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2009.

O Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, desde 2005 vem realizando estudos e trabalhos com a physalis e atualmente distribui sementes (Figura 90) e mudas da espécie

peruviana, tendo produzido o livro “Aspectos Técnicos da Cultura da *Physalis*”, em parceria com a UFPel.



Figura 90. Frutas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Leo Rufato. Lages, SC, 2008.

A semeadura deve ser realizada em ambiente protegido, como telados, ripados, estufas etc. Os recipientes para a produção das mudas podem ser de diversos tipos, de acordo com a disponibilidade do produtor e o custo do material. Normalmente, são utilizadas bandejas de isopor de 128 células (Figura 91). O substrato para germinação das sementes precisa ser de qualidade, podendo empregar substratos convencionais formados por

frações de solo peneirado, matéria orgânica e areia em diferentes proporções (3:1:1, 2:1:1 e 1:1:1). Conforme Lopez et al. (2008), em trabalho realizado com diferentes substratos e recipientes, observaram que o substrato comercial Plantmax[®] em bandejas de isopor de 128 células é o ideal para a produção de mudas de *Physalis peruviana*. Segundo trabalho conduzido por Filho et al., 2004, no Centro de Ciências Agroveterinárias da UDESC/SC, a utilização de substrato comercial ou de casca de arroz carbonizada não apresentou efeito significativo sobre a percentagem de germinação, mesmo com a adição de ácido giberélico. Somente a embebição das sementes em água aumenta a porcentagem de germinação.

Dependendo das condições climáticas, a germinação e emergência da plântula ocorrem de 15 a 20 dias após a sementeira. O transplante é feito quando as mudas apresentam aproximadamente 20 cm de comprimento e duas folhas verdadeiras, aproximadamente 60 dias após a sementeira (ANGULO, 2005).

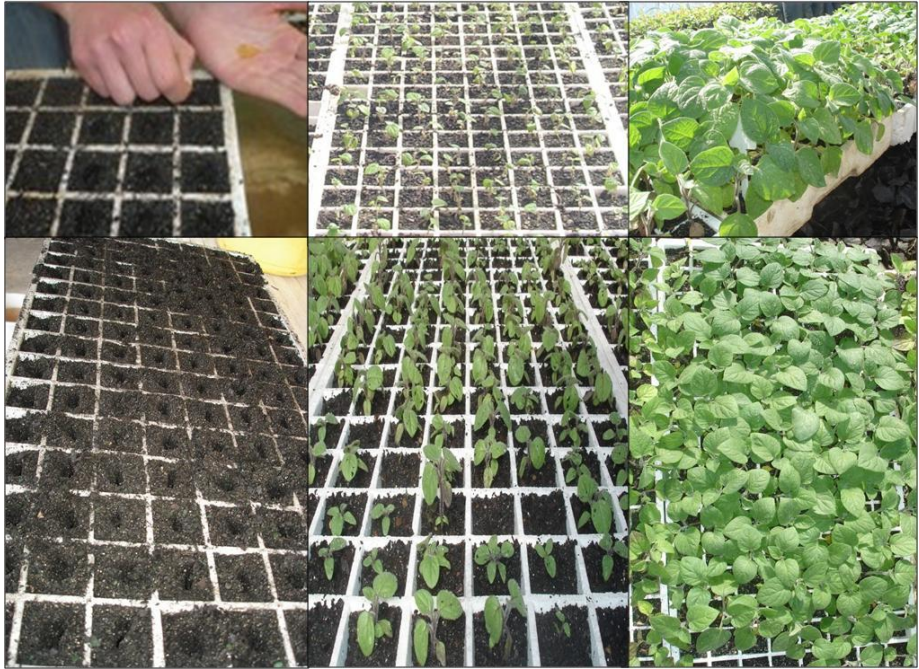


Figura 91. Propagação de mudas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

PREPARO DO SOLO E ESPAÇAMENTO DE PLANTIO

Em primeiro lugar devem ser evitados solos encharcados, porque a planta é muito suscetível a este fenômeno. É aconselhável fazer carreadores com arados que não deterioram a estrutura da terra. Quando a camada de solo abaixo de 1,0 m apresentar umidade alta é sugerido fazer drenagens profundas e, para o cultivo deve-se levantar camalhões, evitando-se que as raízes entrem em contato com a água.

Para se definir as distâncias de plantio, é preciso ter em conta que o cultivo deverá ficar bem aerado, com boa luminosidade, com facilidade de manejo da cultura. O plantio deve ser realizado em espaçamento de 2 a 3 metros entre plantas e 2 a 3 metros entre filas com uma profundidade de plantio de 0,50 m. Utilizando-se o tutoramento, pode-se diminuir a distância entre plantas para 0,50 a 1,50 m.

Quando fornecida uma quantidade apropriada de água, obviamente serão obtidas frutas de boa qualidade, porém em excesso poderá ocasionar plantas amareladas e de folhagem escassa, facilitando a separação de folhas, flores e frutas. O preparo do terreno é realizado manualmente, com o uso de enxadas.

Os solos mais recomendados para a cultura são aqueles que apresentam estrutura granular e textura areno-argilosa e, preferivelmente, que contenham altos teores de matéria orgânica, com pH entre 5,5 e 6,8. Os solos com alta fertilidade favorecem o crescimento das plantas, enquanto naqueles de baixa fertilidade formam-se frutas temporãs e de baixa qualidade. Contudo, o crescimento vegetativo pode se sobressair à produção de frutos nestas condições.

PLANTIO DE MUDAS

O plantio das mudas na área definitiva deve ser realizado de preferência na primavera, utilizando-se espaçamento de 2 a 3 metros entre plantas e 2 a 3 metros entre filas, a uma profundidade de 0,50 m.



Figura 92. Plantio de mudas de *Physalis peruviana* L. em área experimental no município de Lages, SC.

Fotos: Janaína Muniz. 2010.

De acordo com Almanza e Fischer (1993), é aconselhável adotar sistema de irrigação, como o sistema por gotejamento, principalmente em zonas que apresentam déficit hídrico em alguns períodos do ano e/ou para produtores que possuem a disponibilidade financeira de realizar irrigação durante todo ano produtivo. Campos (2000) estabeleceu as bases técnicas para o manejo da irrigação de physalis a partir da necessidade de irrigação. Esta foi determinada pelo balanço entre a evapotranspiração (ET) e a precipitação. A recomendação consistiu em aplicações periódicas de irrigação, sendo necessários 2 a 6 L.planta.dia⁻¹.

Nas etapas iniciais do cultivo, fica mais evidente a competição da physalis com plantas concorrentes por água, luz e nutrientes. Quando o controle não é satisfatório ocorre diminuição do crescimento e desenvolvimento, plantas cloróticas e com baixas produções. Além disto, a presença de plantas invasoras dificulta as práticas culturais de fertilização, controle fitossanitário, podas e colheita. O ideal é manter cobertura vegetal

entre linhas, e realizar a capina manual ao redor das plantas (ZAPATA et al., 2002).

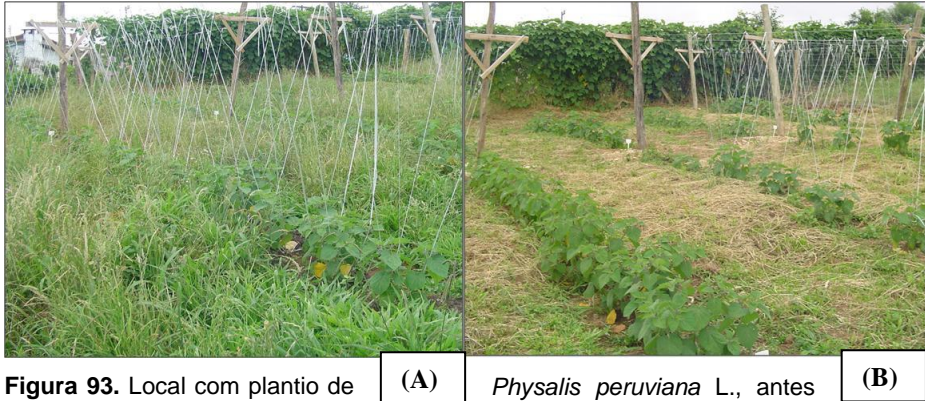


Figura 93. Local com plantio de (A) e pós (B) limpeza da área. SC, 2010.

(A)

Physalis peruviana L., antes
Fotos: Janaína Muniz. Lages,
SC, 2010.

(B)

Com manejo adequado e planejado, o cultivo pode permanecer em produção por até dois anos, porém a partir do segundo ano existe redução tanto da produtividade como da qualidade dos frutos.

FERTILIZAÇÃO

Dentre os macro-elementos, o nitrogênio é considerado o mais importante para a cultura da physalis. Promove o crescimento longitudinal dos ramos e a produção de frutas. O potássio está relacionado com a floração e a formação de frutas. O cálcio é muito importante na formação dos tecidos e na estabilidade da epiderme especialmente na formação do cálice. Entre os micro-elementos, o boro é o mais exigido no cultivo da physalis.

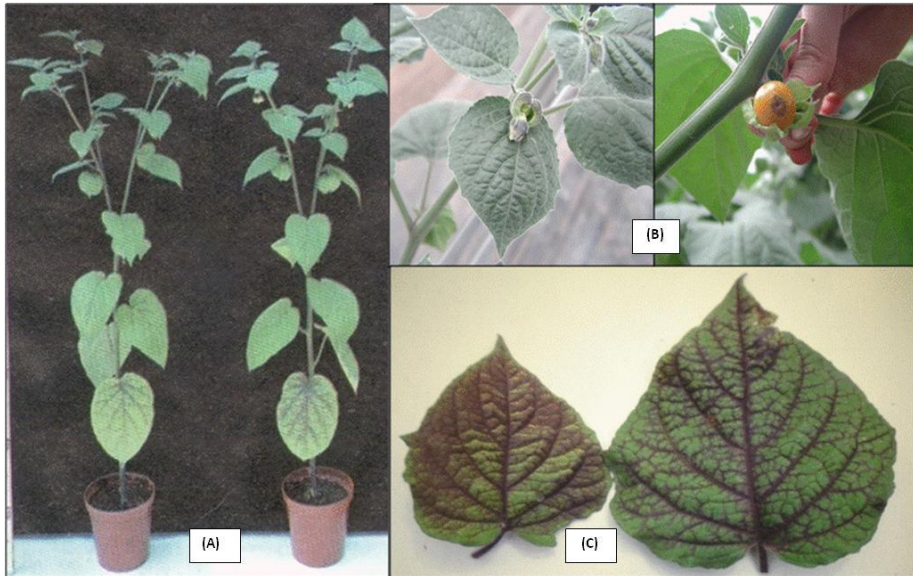


Figura 94. Plantas de *Physalis peruviana* L., com deficiência nutricional de nitrogênio (A), cálcio (B) e fósforo (C). **Fotos:** Diego Miranda.

É importante antes de realizar o cultivo, fazer análise de solo. Em geral, no campo e em casa de vegetação, pode-se utilizar uma dose de 300 kg de P_2O_5 uma semana antes da implantação, juntamente a uma adubação potássica. As doses de nitrogênio podem ser parceladas em cinco aplicações de cobertura aplicadas num intervalo de vinte dias, após o transplante das mudas. No transplante das mudas, pode-se fazer uma aplicação de 50 kg ha^{-1} de nitrogênio. A umidade do solo deve ser mantida próxima à capacidade de campo. Na Colômbia, recomenda-se a aplicação de 1 a 2 kg de cama de aviário no plantio e de 100 a 150 g de adubo 10-30-10 ou superfosfato triplo, por hectare a cada 3 a 4 meses. Para melhorar a floração, os colombianos recomendam aplicar nitrato ou sulfato de potássio antes da floração e

utilizam o adubo Agrimins®, na dosagem de 30 g/planta duas a três vezes ao ano como fonte de boro e de outros macro e micro nutrientes.

CONDUÇÃO DAS PLANTAS E TUTORAMENTO

O tutoramento das plantas é obrigatório para obter um melhor manejo do cultivo e frutas de maior tamanho e qualidade. Para cada sistema de tutoramento utilizado existe um manejo diferenciado (Figura 95).

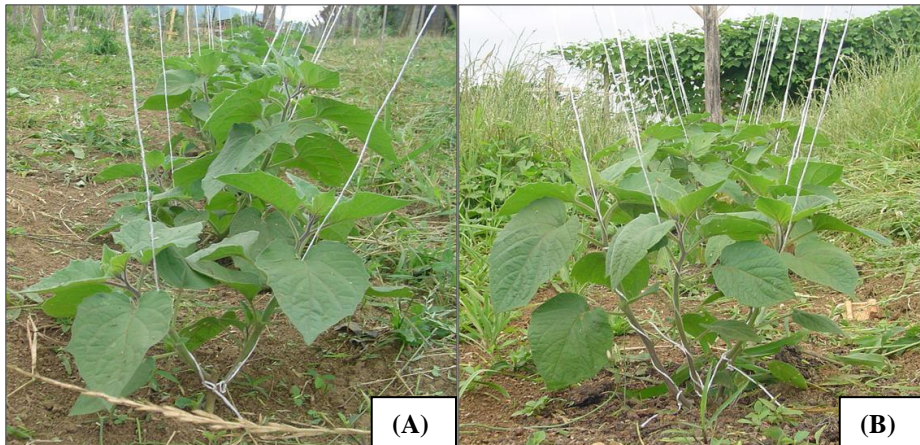


Figura 95. Tutoramento das plantas de *Physalis peruviana* L., com fitas plásticas no sistema de condução em “V” (A) e em “X” (B).

Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

O amarrio das plantas deve ser constante, principalmente no início do cultivo onde o crescimento das plantas é rápido. Nesta fase deve-se também ter cuidado com plantas concorrentes, mantendo sempre limpo a região próxima às plantas de physalis. Podem-se utilizar materiais disponíveis na

propriedade para o tutoramento das plantas, como, por exemplo, fitilhos, ripados ou bambu (Figura 96).

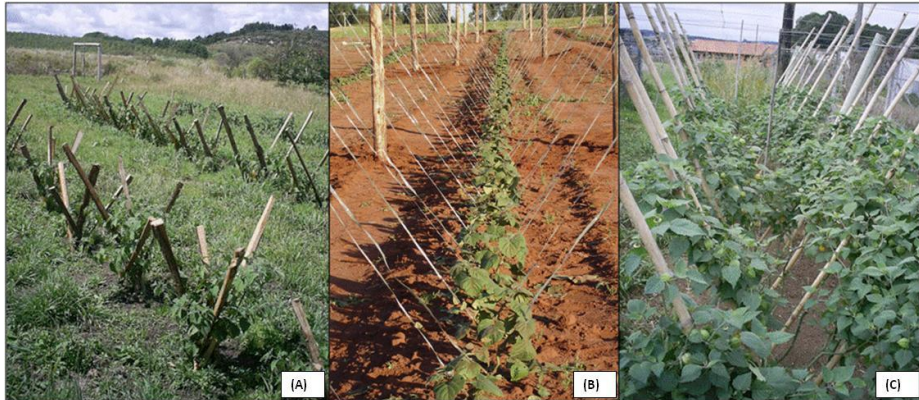


Figura 96. Sistemas de condução e tutoramento das plantas de *Physalis peruviana* L., com ripas de madeira (A), fitas plásticas (B) e bambu (C).

Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato, 2010.

Nos cultivos realizados na Colômbia, Flórez (1986) recomendou o uso de espaldeira simples, mencionando como vantagem a manutenção da sanidade das plantas, e como desvantagem, o fato de instalar o sistema após a emissão dos ramos terciários. Almanza e Fischer (1993) descreveram o sistema de tutoramento em "V" como uma boa alternativa para cultivo de physalis, embora, de acordo com os autores, possua o inconveniente de dificultar as práticas culturais. Em 1999, Forero propôs o tutoramento em "X", o qual permite melhor aeração e luminosidade. Outro sistema proposto foi o tutoramento vertical, popularmente conhecido como "pendurado". Esta forma de tutoramento apresenta desvantagens devido ao alto custo com mão-de-obra, problemas com declínio e morte das plantas, além de acarretar o

aumento da umidade relativa e diminuir a penetração de luz no cultivo (ZAPATA et al., 2002).

Os principais sistemas de tutoramento utilizados na Colômbia são espaldeira e “X” (MACHADO et al., 2008). No Brasil, na região de Lages, SC, foram testados os sistemas livre, espaldeira, “X” e “V” (Figura 97). As plantas e as frutas obtidas apresentaram características semelhantes às encontradas nas principais regiões produtoras da Colômbia sendo os sistemas espaldeira e “X” os mais indicados para o cultivo de *physalis* na região sul do Brasil (MUNIZ, 2011). O sistema de condução em “V” proporcionou as maiores produtividades por hectare (8 t ha^{-1}) (BRIGHENTI et al., 2008).

Diversos sistemas de tutoramento podem ser empregados no cultivo de *physalis*, podendo ser utilizados os descritos em outras produções frutícolas, ou ainda, os empregados em cultivos de solanáceas, como no caso dos utilizados em tomateiro (RUFATO et al., 2008). Os sistemas de tutoramento frequentemente utilizados pelos agricultores brasileiros no cultivo de tomate são o “V” invertido, sistema triangular, sistema vertical com bambu e sistema vertical com fitilho ou tutoramento com fita plástica (FONTES e SILVA, 2002). Estes sistemas apresentam a característica geral de integrar práticas culturais e possibilitar ganhos quantitativos e/ou qualitativos, e ainda, são facilmente executáveis e já estão incorporados no conhecimento agrícola dos produtores (SEDIYAMA et al., 2003). No campo experimental da UFPel/FAEM, foram utilizados os sistemas empregadas para solanáceas e as maiores produtividades foram obtidas no sistema “V” invertido (14 t ha^{-1})

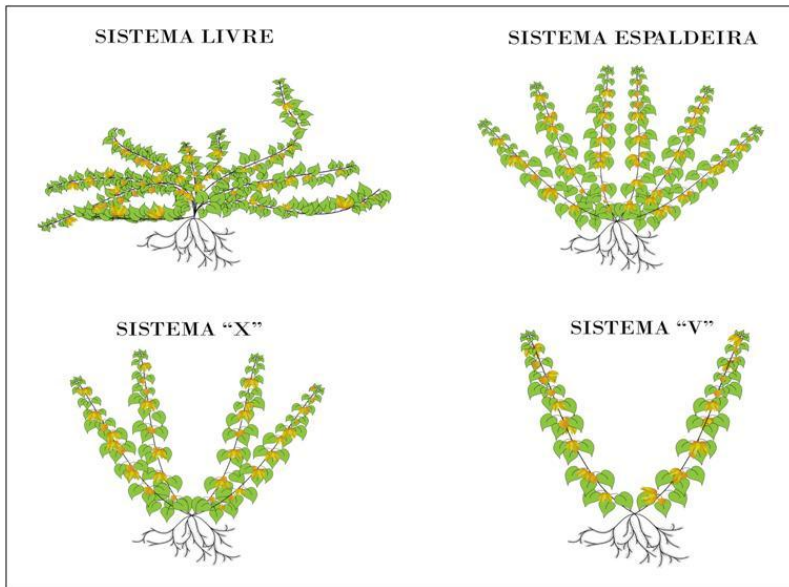


Figura 97. Diferentes sistemas de condução de Physalis.
Desenho: Jaison Muniz, 2011.

Conforme Miranda (2005), novas pesquisas estão sendo realizadas para adequar o sistema de tutoramento às condições locais, principalmente no que se refere ao aporte financeiro do produtor, e à disponibilidade de material, como madeira e bambus. Dessa forma, os sistemas de tutoramento utilizados acabam sendo bastante semelhantes, diferindo apenas quanto a algumas modificações regionais desenvolvidas por produtores ou pesquisadores (ALVARENGA, 2004).

No Brasil, os principais sistemas de condução e tutoramento adotados nos cultivos de physalis são:

- **Sistema livre:** como o próprio nome diz, este sistema é mantido sem nenhuma forma de condução e/ou tutoramento, com distância de 1 metro entre plantas e 3 metros entre filas (Figuras 98 e 99). É um sistema que diminui o aproveitamento da área e os frutos tendem a ter qualidade inferior. Como a *physalis* tem uma tendência natural de se tornar invasora, esse sistema pode contribuir para isso.



Figura 98. Condução da planta de *physalis* no sistema livre.
Fonte: Rufato et al. (2008).



Figura 99. Plantas de *Physalis peruviana* L., sem a utilização de sistema de condução. **Fotos:** Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

- **Sistema em espaldeira:** utilizam-se palanques de 1,5 metros, fixando arames a 0,5 e 1,2 metros a partir do nível do solo. São conduzidos os ramos selecionados na poda de formação e, periodicamente, é feita a poda de manutenção. As distâncias de plantio para este sistema de tutoramento são de 0,5 x 3,0 m entre plantas e filas, respectivamente. É um sistema que facilita a colheita e os tratos culturais na planta (Figuras 100 e 101).

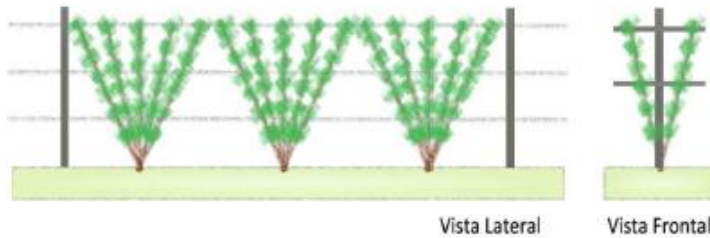


Figura 100. Condução da planta de physalis no sistema tipo espaldeira.
Fonte: Rufato et al. (2008).



Figura 101. Plantas de *Physalis peruviana* L., tutoradas no sistema de condução em espaldeira.

Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

- **Sistema de condução em “X”:** caracteriza-se por conduzir as plantas com fitilhos de polietileno, onde quatro ramos principais são selecionados, conduzidos em lados opostos e presos aos fios de arame da condução. Quando necessário, realiza-se a poda de manutenção. Este sistema possui como vantagens a maior aeração e luminosidade para a planta. Neste sistema é necessário somente um fio de arame a 1,7 m do nível do solo. O espaçamento recomendado neste caso é de 1,0 x 3,0 m, entre plantas e filas, respectivamente (Figuras 102 e 103).

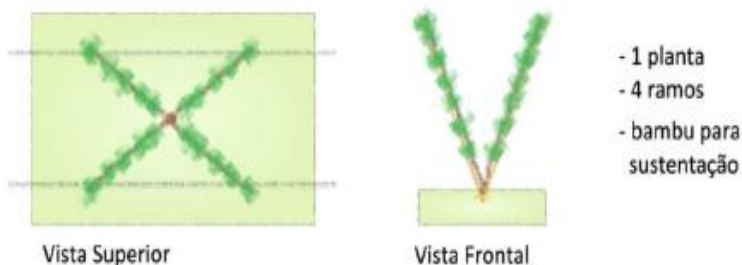


Figura 102. Condução da planta de physalis no sistema em “X”.
Fonte: Rufato et al. (2008).



Figura 103. Plantas de *Physalis peruviana* L., tutoradas no sistema de condução em “X”. **Fotos:** Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

- **Sistema de condução em “V”:** para a sustentação das plantas pode ser usado bambu (*Bambusa* sp) e/ou fitilhos de polietileno inclinados com um ângulo de 60 graus, presos em um fio com altura de 1,7 m a partir do nível do

solo. Neste sistema, apenas dois ramos são selecionados como os principais e são tutorados em lados opostos. (Figuras 104 e 105).

3) SISTEMA "V"

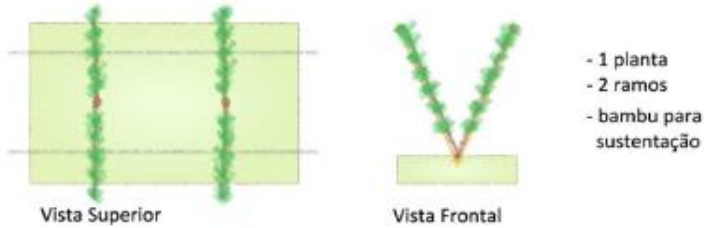


Figura 104. Condução da planta de *physalis* no sistema em "V".
Fonte: Rufato et al. (2008).



Figura 105. Plantas de *Physalis peruviana* L., tutoradas no sistema de condução em "V".
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

Na Tabela 6 observam-se valores médios de peso da fruta e produtividade obtida nos diferentes sistemas de condução das plantas de physalis em área experimental do CAV/UDESC, nas safras de 2007 e 2008.

Tabela 6. Peso médio da fruta de physalis e produtividade média estimada em diferentes sistemas de condução, avaliados em Lages, SC, nas safras de 2007 e 2008.

Sistema de condução	Peso da fruta (g)		Produtividade (t ha ⁻¹)	
	2007	2008	2007	2008
Espaldeira	2,93 b	2,98 d	1,00 d	3,18 b
X fitilho 1,0 x 3,0 m	3,85 a	4,40 a	8,00 a	3,03 b
V fitilho 1,0 x 3,0 m	3,07 b	3,80 abc	5,33 b	2,98 bc
X bambu 1,0 x 3,0 m	3,10 ab	4,10 ab	5,33 b	6,59 a
V bambu 0,5 x 3,0 m	2,64 b	3,50 bcd	8,67 a	3,39 b
Livre	3,24 ab	3,26 cd	3,00 c	2,78 c

*Médias seguidas de letra distinta na coluna, em cada safra, diferem entre si segundo o teste DMS ($p \leq 0,05$).

Na Tabela 7 observam-se valores médios das características físicas das frutas avaliadas e da produtividade estimada nos experimentos realizados nos ciclos agrícolas 2008/2009 e 2009/2010, em Lages, SC, com diferentes sistemas de condução e espaçamentos (MUNIZ, 2011).

Tabela 7. Peso e diâmetro médio da fruta de physalis e produtividade média estimada em diferentes sistemas de condução e espaçamentos em Lages, SC, nos ciclos agrícolas 2008/2009 e 2009/2010.

Espaçamentos	Sistemas de Condução	Peso do Fruto (g)		Diâmetro do Fruto (mm)		Produtividade Estimada (t ha ⁻¹)	
		2008/2009	2009/2010	2008/2009	2009/2010	2008/2009	2009/2010
3,00 X 0,50 m	Sistema Livre	N.A	3.17 c	N.A	16.52 c	N.A	4.73 a
	Espaladeira	5.19 a	3.60 b	19.50 a	17.26 b	5.93 a	4.51 a
	Sistema "X"	4.73 b	3.76 ab	18.94 b	17.76 ab	3.89 b	4.46 a
	Sistema "V"	4.72 b	3.90 a	19.00 ab	18.05 a	3.15 bc	3.69 b
3,00 X 1,00 m	Sistema Livre	N.A	3.53 b	N.A	17.15 b	N.A	3.95 ab
	Espaladeira	5.34 a	3.95 a	19.24 a	17.89 a	3.93 b	3.60 b
	Sistema "X"	4.87 b	4.09 a	19.16 ab	18.28 a	2.71 c	3.36 b
	Sistema "V"	4.35 c	3.82 ab	18.98 b	17.98 a	2.70 c	2.24 c
Média Geral		4.87	3.73	19.20	17.61	3.72	3.82
CV (%)		15.83	12.63	5.14	5.84	22.57	27.23

Valores médios seguidos da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

N.A: Não Avaliado.

PODA

A poda melhora a arquitetura da planta, facilita os tratamentos culturais, a colheita e ainda melhora a efetividade do sistema de tutoramento. O primeiro a reportar a poda em physalis foi Watt (1948), que menciona a eliminação de hastes em plantas tratadas como bianuais. Zuang et al (1992) recomendam efetuar poda de redução, que consiste em suprimir todas as hastes e brotações.

Basicamente, na cultura da physalis três tipos de poda são realizadas: formação, manutenção e sanitária (de limpeza). A poda de formação é realizada quando a planta atinge em torno de 40 cm de altura e consiste em eliminar os brotos ou os ramos ladrões que se formam na base do ramo principal da planta. Na poda de manutenção eliminam-se os ramos

improdutivos e na poda sanitária são retirados àqueles ramos enfermos ou atacados por insetos.

Miranda (2004) descreve apoda das plantas de physalis, considerando um pomar com sistema de tutoramento (Tabela 8).

Tabela 8. Caracterização dos tipos de poda de plantas de physalis.

Tipo de poda	Época de realização	Método	Observações
Formação	Início do cultivo	Desponte no segundo par de folhas, eliminação de rebrotes e ramificações secundárias (deixando 4 ramos secundários) e eliminação de ramos terciários (deixar 8 ramos terciários)	Requer o amarrão das ramificações primárias
Manutenção	Durante o crescimento vegetativo	Eliminação dos ramos improdutivos oriundos do ramo principal	Requer freqüência de realização
Sanitária (limpeza)	Durante todo ciclo	Eliminação de partes da planta infectadas por doenças ou atacadas por pragas	Retirar da área materiais enfermos e desinfestar equipamentos usados na poda

Adaptado de Fischer et al. (2005)

Outra atividade muito importante no cultivo da physalis é a desbrota, a qual deve ser realizada sempre que necessário (Figura 106). No planalto sul

catarinense o ideal é realizar esta prática cultural quinzenalmente (MUNIZ, 2011).



Figura 106. Realização da desbrota em plantas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.



PRINCIPAIS DOENÇAS E PRAGAS DA CULTURA



A maioria das espécies pragas que vem ocorrendo no cultivo de physalis no Brasil pertence às ordens Hemiptera e Lepidoptera (Tabela 9).



Na Tabela 10 estão listadas as doenças mais abundantes no cultivo de physalis na Colômbia, a maior produtora mundial da fruta. É interessante ressaltar que nos plantios feitos em áreas experimentais na região sul do Brasil até o ano de 2009 (na Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” em Pelotas/RS e no Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina) não foram identificados ataques de patógenos que pudessem causar dano econômico.

Não foi feita, no presente texto, nenhuma indicação de agrotóxicos para serem usados na cultura já que não existem registros de princípios ativos para physalis no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Tabela 9. Principais pragas da cultura da physalis no Brasil, com seus respectivos danos.


Nome científico/comum	Dano causado na physalis	
<p><i>Edessa rufomarginata</i> (Percevejo)</p>	<p>Os prejuízos causados devem-se à sucção de seiva dos ramos, independente da idade da planta. Causa amarelecimento e às vezes o engrossamento do caule. Nas folhas, o dano é o necrosamento do tecido foliar no sentido transversal. Esse necrosamento aumenta na medida em que a folha se desenvolve. Não foi observado o ataque nas frutas.</p>	
<p><i>Phthia picta</i> (Percevejo-do-tomateiro)</p>	<p>Seu ataque foi identificado, sobretudo nas frutas. As formas jovens de cor vermelha congregavam-se no cálice já perfurado diretamente nos frutos, os quais ficam deformados por picadas. Em consequência do ataque, os frutos apresentam amadurecimento desuniforme, deformações e, geralmente, apodrecem.</p>	




<p><i>Heliothis virescens</i> (Lagarta-da-maçã)</p>	<p>As lagartas em estádios iniciais atacam frutas verdes e/ou maduras, independente do diâmetro. Lagartas de estádios intermediários penetram na fruta alimentando-se exclusivamente da polpa. Os danos causados pelas lagartas dos estádios finais caracterizavam-se por cálices verdes ou maduros vazios. As frutas eram abandonadas logo após serem danificadas, independentemente do estágio de desenvolvimento da lagarta, a qual migrava para outras frutas.</p>	
<p><i>Manduca sexta paphus</i> (Mandarová-do-fumo)</p>	<p>As lagartas devoram somente as folhas, independente da posição na planta e/ou no estágio foliar; no entanto, estes insetos não foram encontrados em plântulas. Seu ataque pode ser considerado moderado mediante ao reportado em outras culturas.</p>	

<p><i>Epitrix sp.</i> (Pulga-do-fumo)</p>	<p>Causa prejuízos imediatamente após o transplante, que se expressam por pequenos orifícios e perfurações na folha, aumentando à medida que os insetos se tornam adultos. Retarda o desenvolvimento normal da planta. Pode atacar plantas em qualquer estágio de desenvolvimento, porém ocasiona menores danos em plantas adultas.</p>	
<p><i>Aphis sp.</i> (Pulgão)</p>	<p>Praga comum na cultura da physalis na Colômbia. Ataca o interior do cálice, depositando excrementos que deterioram a sua aparência. Os ataques se apresentam em algumas plantas e não na forma generalizada de cultivo. Não se detecta ataque desses afídeos nas folhas.</p>	

Fonte: Rufato et al., 2008.

Tabela 10. Principais doenças de ocorrência comum nos cultivos da Colômbia e respectivos sintomas nas plantas e frutos de physalis.

Nome científico/comum	Sintomas e danos causados na physalis	
<p><i>Cercospora sp.</i></p>	<p>Os sintomas são pequenos pontos necróticos nas folhas que posteriormente formam manchas irregulares e logo se tornam arredondadas e de cor acinzentada. Como forma de controle recomenda-se podar as plantas para obter melhor aeração da planta e aumento da insolação direta.</p>	

<p><i>Phoma</i> sp. (Requeima)</p>	<p>Os primeiros sintomas são manchas escuras muito pequenas e a fruta também pode ser atacada. Na maioria das vezes, a enfermidade inicia no ponto de inserção da fruta com o pedúnculo. Como medida de controle recomenda-se podar os ramos enfermos e destruí-los.</p>	
<p><i>Alternaria</i> sp.</p>	<p>Na maioria das vezes se observam círculos concêntricos nas folhas, e a lesão é acompanhada por um halo clorótico.</p>	
<p><i>Botrytis</i> sp.</p>	<p>Os sintomas consistem em manchas necróticas de formato irregular, nas folhas. A doença é favorecida pelo manejo inadequado da planta. Como forma de controle recomenda-se colher as frutas maduras na época certa, não coletar frutas do solo e nem molhadas.</p>	

***Xanthomonas* sp.**

O patógeno não afeta a fruta, mas deteriora sua aparência externa, não se conhecendo métodos para prevenir o desenvolvimento da doença em condições de campo.



Fonte: Rufato et al., 2008.

COLHEITA E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA

A colheita inicia-se entre três a cinco meses após o transplante, dependendo da altitude que está o cultivo. Quanto maior a altitude, maior será o período de tempo entre a semeadura e a colheita. Uma vez iniciada, a colheita deve ser contínua e semanal com duração de aproximadamente seis meses (FISCHER et al., 2005).

Existem vários métodos para definir o momento mais apropriado para realização da colheita, entretanto, a coloração do cálice é o mais utilizado por produtores e comerciantes (CEDENO e MONTENEGRO, 2004).

As frutas da *physalis* são climatéricas e o índice de maturação comercial é determinado em função da mudança de cor do cálice, que corresponde à mudança de coloração da epiderme da fruta de verde para amarela, com brix em torno de 14 graus.

A figura 107 mostra uma escala de maturação, baseada na coloração do cálice das frutas de *physalis*, a qual determina os estádios de maturação dos frutos: 0 (completamente verde), 1 (esverdeado), 2 (verde-amarelado), 3 (amarelo-esverdeado), 4 (amarelo), 5 (amarelo-amarronzado) e 6 (pardo-amarronzado) (Muniz, 2011).

O momento ideal para a colheita das frutas deve ser definido de acordo com as exigências do mercado e das condições climáticas de cada região. Para mercados próximos, faz-se a colheita das frutas, quando o cálice apresentar coloração amarelo-amarronzado (estádios 5 ou 6) e cor laranja-amarelado internamente, devido as frutas serem mais maduras. Para mercados mais distantes, realiza-se a colheita quando as frutas encontrarem-se nos estádios 3 ou 4, ou seja, um pouco mais verdes (MUNIZ, 2011).

De acordo com Lima et al. (2009) a partir da coloração amarelo-esverdeada do cálice pode ser realizada a colheita.

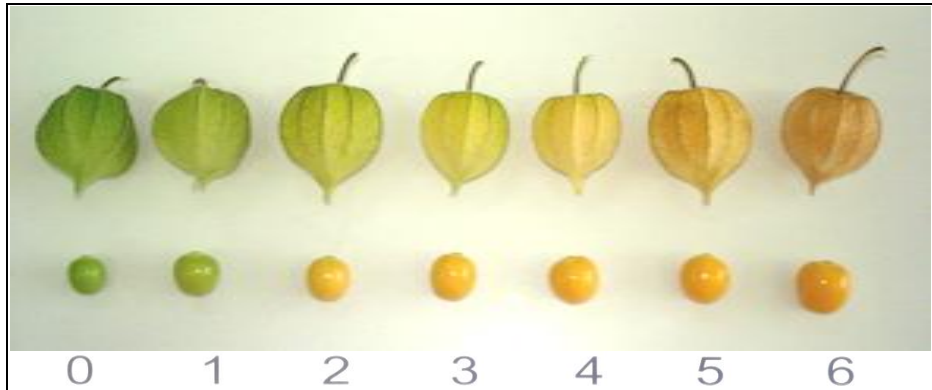


Figura 107. Estádios de maturação das frutas de *Physalis peruviana* L. **Foto:** Janaína Muniz, Lages/SC, 2011.

A colheita deve ser realizada manualmente ou com o auxílio de uma tesoura quando as frutas apresentam coloração alaranjada e quando a capa ou o cálice que envolve a fruta fica amarelo (Figura 108). A colheita deve ser realizada em horários com temperatura ambiente amena, evitando-se colher em períodos chuvosos. É importante evitar o desprendimento da capa, pois esta é a proteção natural da fruta, que aumenta as possibilidades de armazenamento por períodos longos.



Figura 108. Colheita manual de frutas de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

Os recipientes de colheita devem possuir uma capacidade máxima de 10 kg (Figura 109). Frutas danificadas por pragas ou atacados por doenças devem ser descartadas.



Figura 109. Recipientes para colheita de *Physalis peruviana* L.
Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

Frutas de physalis suportam temperaturas até de 1,5 °C (no caso de tratamento quarentenário), porém a temperatura normalmente utilizada para armazenamento é de 12 °C. Durante o armazenamento, a fruta responde

positivamente à temperatura de refrigeração e sua durabilidade aumenta ainda mais com a presença do cálice. As frutas podem ser armazenada por até três dias em temperatura de 18 °C e umidade de 70 % sem a presença do cálice. Com o cálice, podem-se armazenar as frutas em temperatura de 6 °C e umidade de 70 %. À temperatura ambiente, é muito perecível, especialmente na ausência de seu envoltório natural.



Figura 110. Frutas de *Physalis peruviana* L., sem cápsula, armazenadas em baixas temperaturas.

Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.



Figura 111. Frutas de *Physalis peruviana* L., com cápsula, armazenadas em temperatura ambiente.

Fotos: Janaína Muniz. Lages, SC, 2010.

CUSTOS

O custo total de implantação de 1,0 ha de physalis na região sul é de R\$ 18.037,00, sendo que no máximo em dois anos os investimentos já estarão quitados (LIMA et al., 2009b). A physalis apresenta também a possibilidade de comercialização de toda a planta, da raiz à fruta, inclusive o cálice em forma de balão que recobre a fruta, muito utilizado em decoração (SCHNEID, 2008).

Para um produtor que se dispõe a ingressar nesta atividade, o investimento inicial para implantar 1,0 ha de physalis chega a R\$ 29.000,00/ha, valor este que inclui o próprio valor da terra, o qual é muito variável. De acordo com Muniz (2011) o custo estimado para se produzir 1,0 ha de physalis variou de R\$ 5.536,93 a R\$ 28.617,31, dependendo do sistema de condução utilizado e do espaçamento adotado (densidade de plantio), enquanto a margem líquida variou de R\$ 13.767,61 a R\$ 42.542,70.

COMERCIALIZAÇÃO

A physalis é produzida comercialmente no Equador, África do Sul, Quênia, Zimbábue, Austrália, Nova Zelândia, Havaí, Índia, Malásia e na Colômbia. Seu cultivo tem se expandido em países tropicais e subtropicais. Atualmente, a Colômbia é o maior produtor mundial seguido pela África do Sul. Esta fruta começou a ter importância comercial na Colômbia em 1985, sendo comercializada na forma *in natura* e processada (NOVOA et al., 2006). No ano de 2007, na Colômbia, a área semeada de physalis foi de 7.890 hectares e a produção de 13.327,6 toneladas. As exportações foram de \$US 25.841.000 de physalis fresca destinada, em mais de 80%, a países da União Européia, principalmente Holanda, Alemanha, França, Suécia e Grã Bretanha (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL COLÔMBIA, 2008).

Já no Brasil, a Estação Experimental Santa Luzia, localizada em São Paulo, foi pioneira no cultivo desta fruteira, iniciando as pesquisas em 1999 (CHAVES, 2006). Nessa estação, a produção é de 2 a 3 toneladas anuais escoadas para o comércio sofisticado da capital paulista, onde é cotada entre

12 a 16 dólares ao quilo da fruta (CORPRIPROM, 2005). Na CEAGESP, os distribuidores de frutas exóticas remuneraram o produtor em 16 dólares ao quilo da fruta a granel.

Apesar da relativa popularidade da espécie no centro-sul do país, ela ainda é desconhecida nas demais regiões e, frequentemente confundida com a espécie *Physalis angulata* L., que possui ocorrência em campos e jardins (RUFATO et al., 2008). O cultivo de *P. peruviana* vem sendo ampliado no Rio Grande do Sul, principalmente nas cidades de Áurea, Roca Sales, Santa Maria, Vacaria e Carazinho, bem como nas cidades catarinenses de Fraiburgo e Lages (LIMA, 2009).

Esta fruta é consumida no Brasil como exótica de preço bastante elevado, possuindo cotação entre 20 a 90 reais o quilograma. Os distribuidores de frutas exóticas remuneraram o produtor com valores que vão de 10 a 25 reais o quilograma (LIMA, et al., 2009 b).

A physalis é considerada uma excelente alternativa de produção para os produtores rurais no sul do país, podendo transformar o Brasil de importador a exportador da fruta (MACHADO et al., 2008). Isto se justifica, pois os principais municípios produtores na Colômbia (Silvana, Subia e Granada) são regiões consideradas de clima frio moderado, e nestas regiões são produzidos as melhores frutas. Além disso, apenas este país consegue produzir physalis o ano todo, no entanto apresenta dificuldades em atender as normas internacionais, como também, o período de maior demanda da fruta nos mercados europeus e norte americano (MERCEDES e MARGARITA, 2004).

A produção de physalis ocorre durante todo o ano na Colômbia, porém entre os meses de outubro e janeiro, a produção é mais elevada. Entre os

meses de abril e junho existe menor quantidade desta fruta disponível para comercialização. O mercado europeu demanda maior quantidade de physalis nos meses de março a abril e de novembro a dezembro. O Sul da África produz e comercializa a Physalis no mercado mundial durante o verão até o início do outono. A Nova Zelândia exporta a physalis, principalmente para a Europa entre os meses de abril e junho.

A physalis colombiana é caracterizada por ter uma melhor coloração e alcançar maiores concentrações de açúcares diferente das frutas de outras regiões do mundo, isso a torna muito atrativa ao mercado internacional. A *Physalis peruviana* é a espécie mais valiosa para a Colômbia na atualidade.

Na América Latina, o Equador também exporta physalis, principalmente para os países do Hemisfério Norte, com boas perspectivas de incremento de vendas. Um aspecto que é explorado pelo Equador é a possibilidade de extração de cálcio, devido à fruta conter altos níveis deste mineral.

A padronização, classificação, embalagem e apresentação da physalis são normatizadas pela Norma Técnica Colombiana - NTC 4580, do Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Esta norma estabelece os requisitos básicos para a comercialização da physalis destinada tanto para o consumo *in natura* como para o processamento. No Brasil, a physalis é comercializada principalmente no mercado *in natura* em embalagens de 100 g, contendo em torno de 19 a 25 frutas cada bandeja (MUNIZ, 2011) (Figura 112).



Figura 112. Embalagens para comercialização das frutas de *Physalis peruviana* L., com capacidade de 100 g.

Fotos: Janaína Muniz, Leo Rufato. Lages, SC, 2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMANZA, P.J. **Propagación**. In: FLOREZ, V.J.; FISCHER, G.; SORA, A. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva *Physalis peruviana* L. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000, p. 27-40.

ALMANZA, P.J.; FISCHER, G. La uchuva (*Physalis peruviana* L.) una alternativa promisoría para las zonas altas de Colombia. **Agricultura Tropical**, Bogotá, v. 30, n. 1, p. 79-87, 1993.

ALVARENGA, M.A R. **Tomate**: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia. Lavras: Editora UFLA, 2004, 400 p.

ANGULO, R. **Frutales exóticos de clima frío**. Bogotá: Curso Bayer Cropscience S.A. 2003. p. 24-47.

ANGULO, R. **Uchuva el cultivo**. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá: Colciencias, Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales. 2005. p. 78.

ÁVILA, A.J.; MORENO, P.; FISCHER, G.; MIRANDA, D. Influencia de la madurez del fruto y del secado del cáliz en uchuva (*Physalis peruviana* L.), almacenada a 18°C. **Acta Agronómica Colombiana**, Palmira, v. 55, n. 4, p. 29-38, 2006.

AZADEH, M.; MARYAM, P.; MOZAFAR, K.; ROSTAM, G. Anti-fertility effects of physalis alkekengi alcoholic extract in female rat. **Iranian Journal of Reproductive Medicine**. v. 5, n. 1, p. 13–16, 2007.

BOTANY. Disponível em: www.botany.com/physalis.html. Acesso em: 03 de abril de 2008.

BRIGHENTI, A.F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, A. DE R.; MACHADO, M.M.; NASCÍFICO, R.A. Cultura da physalis no planalto catarinense e a influência de sistemas de condução na qualidade dos frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., Vitória, 2008. **Anais...** Vitória, SBF/UFES. CD/ROOM.

CAMACHO, G. **Procesamiento**. In: FLOREZ, V., FISCHER, G., y SORA, A. Producción, Poscosecha y Exportación de La Uchuva. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000, p. 131.

CAMPOS, A. **Manejo del riego**. In FLOREZ, V.J.; FISCHER, G.; SORA, A. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva *Physalis peruviana* L. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000, p. 51-56.

CEDEÑO, M.M.; MONTENEGRO, D.M. **Plan exportador, logístico y de comercialización de uchuva al mercado de estados unidos para frutexpo S.C.I. Ltda.** 2004. 134 p. Monografía (Graduação) – Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

CHAVES, A .C. **Propagação e Avaliação Fenológica de *Physalis* sp. na Região de Pelotas, RS.** Pelotas, 2006. 65 p. Tese de Doutorado. 2006.

CHAVES, A.C. **Propagação e avaliação fenológica de *Physalis* sp., na região de Pelotas, RS.** 2006. 65 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

CHAVES, A.C.; SCHUCH, M.W.; ERIG, A.C. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1281-1287, 2005.

CHAVES, Anderson da Costa; SCHUCH, Márcia Wulff; ERG, Alan Cristiano. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Revista Ciênc. Agrot.**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1281-1287, nov./dez., 2005.

COCUCCI, A.A. **Evolutionary radiation in neotropical Solanaceae**. In: NEE, M.; SYMON, D.E.; LESTER, R.N.; JESSOP, J.P. (eds.). Solanaceae IV: Advances in biology and utilization. Kew: The Royal Botanic Gardens, p. 9-22, 1999.

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL (CORPOICA). **El mercado de la Uchuva**. Ano 4. Bogotá: Boletín CCI Exótica, 2000, v. 3, 5 p.

D'ARCY, W.G. Flora of Panama, Part IX - Family 170 - Solanaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 60, n. 3, p. 573-780, 1973.

DALL'AGNOL, Isana. **Perfil fitoquímico e atividade antimicrobiana de *Physalis pubescens* L.** Erechim, 2007. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Farmácia Bioquímica Clínica). Departamento de Ciências da Saúde da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2007.

FISCHER G.; MIRANDA D.; PIEDRAHÌTA W.; ROMERO J. Avances en cultivo, poscosecha y exportacion de la uchuva *Physalis peruviana* L. en Colômbia. Dezembro de 2005.

FISCHER, G. **Crecimiento y desarrollo.** In: FLOREZ, V.J.; FISCHER, G.; SORA, A. Producción, poscosecha y exportación de la uchuva *Physalis peruviana* L. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2000, p. 9-26.

FISCHER, G.; ALMANZA, P.J. Nuevas tecnologías en el cultivo de la uchuva *Physalis peruviana* L. **Revista Agrodesarrollo**, [S.l.], v. 4, n. 1-2, p. 294, 1993.

FISCHER, G.; LÜDDERS, P. Efecto de la altitud sobre el crecimiento y desarrollo vegetativo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.). **Revista Comalfi**, Bogotá, v. 29, n. 1 p. 1-10, 2002.

FLOREZ, L. **Tecnología del cultivo de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.).** Tunja: UPTC. 1986. 45 p.

FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. **Produção de tomate de mesa.** 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 193 p.

FORERO, S.J. El cultivo de la uchuva. Fortalezas agroecológicas del departamento de Boyacá para el cultivo de la uchuva, **Revista Mi Parcela**, 1999. 10 p.

GUPTA, S.K.; ROY, S.K. The floral biology of cape gooseberry (*Physalis peruviana* L. Solanaceae, India). **Indian Journal of Agricultural Science**, New Delhi, v.51, n.5, p.353-355, 1981.

HOFFMANN, A. Apresentação. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. **Anais...** Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 6.

HUNZIKER, A.T. **Genera Solanacearum**. Rugell: A.R.G. Gantner Verlag. 500 p. 2001.

JANUÁRIO, A.H.; RODRIGUES-FILHO, E.; PIETRO, R.C.L.R.; KASHIMA, S.; SATO, D.N.; FRANÇA, S.C. Antimycobacterial physalins from *Physalis angulata* L. (Solanaceae). **Phytother Res**. v. 16, p. 445-448, 2002.

KAWAI, M.; YAMAMOTO, T.; MAKINO, B.; YAMAMURA, H.; ARAKI, S.; BUTSUGAN, Y.; SAITO, K. The structure of physalin T from *Physalis alkekengi* var. franchetti. **Journal of Asian natural products research**. n. 3, p. 199–205, 2001.

KISSMANN, K.G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. Tomo III. 2. ed. São Paulo: BASF. 721 p. 2000.

LAGOS, T.C. **Biología reproductiva, citogenética, diversidad genética y heterosis en parentales de uvilla o uchuva *Physalis peruviana* L.** 2006. 129 f. Tese (Doutorado) - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Palmira.

LAGOS, T.C.B.; VALEJO, F.A.C.; CRIOLLO, H.E.; MUÑOZ, J.E.F. Biología reproductiva de la uchuva. **Acta Agronómica Colombiana**, Palmira, v. 57, n.2, p.81-87, 2008.

LIMA, C.S.M. **Fenologia, sistemas de tutoramento e produção de *Physalis peruviana* na região de Pelotas, RS.** 2009. 117f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

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 a.

LIMA, C.S.M.; SEVERO, J.; MANICA-BERTO, R.; SILVA, J.A.; RUFATO, L; RUFATO, A.R. Características físico-químicas de physalis em diferentes colorações do cálice e sistemas de condução. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.1061-1068, 2009 b.

MACHADO, M. M.; NASCIFICO, R.A.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; 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.

MARTINEZ, M. Revisión de *Physalis* Sección *Epetiorhiza* (Solanaceae). **Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional de Frutales de Clima Frío Moderado**. CDTF, Corpoica, 20-22. Nov. 2002. Medellín. 389 p. 1998.

MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais**: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 2. ed. Fortaleza: UFC, 2000. 346 p.

MATSUURA, T.; KAWAI, M.; MAKASHIMA, R.; BUTSUGAN, Y. Structures of physalin A and physalin B, 13,14-seco-16,24-cyclo-steroids from *Physalis alkekengi* var. *Francheti*. **Journal of the Chemical Society**. Perkin transactions. v. 1, n. 5, p. 664–70, 1970.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (MADR). **Uchuva. Perfil de Producto** N°. 13. Bogotá: Sistema de Inteligência de Mercados. Corporación Colombia Internacional. 12 p. 2002.

MIRANDA, D. **Informes de visita de asesoría técnica a fincas produtoras de uchuva (*Physalis peruviana* L.) en la Sabana de Bogotá y Antioquia**. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, 2004. 35 p.

MORTON, J.F. **Cape Gooseberry**. In: MORTON F.J. *Fruits of Warm Climates*. Miami: Media Incorporated, University of Miami. 1987. p. 430-434.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A.A.; RUFATO, L. Como produzir *Physalis peruviana* L.? Toda Fruta Notícias. Disponível em: < <http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=21961> >. Acesso em: 16 out. 2010.

MUNIZ, J. **Sistemas de condução e espaçamentos para o cultivo de physalis (*Physalis peruviana* L.) no planalto catarinense**. 2011. 137 f. Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, 2011.

NEE, M. **Solanaceae I**. (trd. Nancy P. Moreno). Flora de Veracruz, Xalapa, Veracruz, v. 49, p. 1-191, 1986.

NOVOA, R. M.; BOJACÁ, J.; GALVIS, Y.; G. FISCHER. La madurez del fruto y el secado Del cáliz influyen en el comportamiento poscosecha de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) almacenada. **Agronomía Colombiana**, Bogotá, v. 24, n. 1, p. 77-86, 2006.

PIO, R.; CHAGAS, E.A. Cultivo de pequenos frutos vermelhos e frutas de caroço em regiões tropicais e subtropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008 Vitória. **Anais...** Vitoria: Incaper, 2008. 28 p (Incaper. Documentos 003)

POLTRONIERI, E. Alternativas para o mercado interno de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria, RS. **Anais...** Vacaria, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p. 37-40. (Documentos, 37).

Propriedades Mediciniais da Physalis. Disponível em: http://www.jardimdeflores.com.br/ERVAS/Guia_medicinais_P.htm. Acesso em: Agosto de 2010.

PURUSHOTHAMAN, K.K.; VASANTH, S. Chemistry and pharmacology of steroids derivatives from *Physalis*. **Journal of Scientific & Industrial Research**. v. 47, p. 326-334. 1988.

QIU, L.; ZHAO, F.; JIANG, Z.H.; CHEN, L.X.; ZHAO, Q.; LIU, H.X.; YAO, X.S.; QIU, F. Steroids and flavonoids from *Physalis alkekengi* var. *franchetii* and their inhibitory effects on nitric oxide production. **Journal of natural products**. v. 71, n. 4, p. 642–646, 2008.

RAY, A.B.; GUPTA, M. **Withasteroids a growing group of naturally occurring steroidal lactones**. In: Progress in the chemistry of organic natural products. New York: Spring Verlag, p. 1, 1994.

RIBEIRO, I.M.; SILVA, M.T.G.; SOARES, R.D.A.; STUTZ, C.M.; BOZZA, M.; TOMASSINI, T.C.B. *Physalis angulata* L. antineoplastic activity, *in vitro*, evaluation from it's stems and fruit capsules. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. n. 12 (Supl. 1), p. 21-23, 2002.

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

SANTA LUZIA. Saúde e beleza extraídas da Amazônia. Disponível em: <http://www.frutasexóticas.com.br/physalis.html>. Acesso em: 7 de abril de 2008.

SANTOS, J.A.A.; TOMASSINI, T.C.B.; XAVIER, D.C.D.; RIBEIRO, I.M.; SILVA, M.T.G.; MORAIS-FILHO, Z.B. Molluscicidal activity of *Physalis angulata* L. extracts and fractions on *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) under laboratory conditions. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 98, p. 425-428, 2003.

SEDIYAMA, M.A.N.; FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. Práticas culturais adequadas ao tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 24, n. 219, p. 19-25. 2003.

SILVA, K.N.; AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo entre *Nicandra physalodes* e *Physalis angulata* (Solanaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Brazilian Journal of Pharmacognosy. Out./Dez. 2005. p. 344-351.

SOARES, M.B.P.; BELLINTANI, M.C.; RIBEIRO, I.M.; TOMASSINI, T.C.B.; SANTOS, R.R. Inhibition of macrophage activation and lipopolysaccharide-induced death by seco-steroids purified from *Physalis angulata* L. **European Journal of Pharmacology**. n. 459, p. 107-112, 2003.

SOARES, M.B.P.; BRUSTOLIM, D.; SANTOS, L.A.; BELLINTANI, M.C.; PAIVA, F.P.; RIBEIRO, I.M.; TOMASSINI, T.C.B.; SANTOS, R.R. Physalins B, F and G, seco-steroids purified from *Physalis angulata* L., inhibit lymphocyte function and allogeneic transplant rejection. **International Immunopharmacology**. v. 6, p. 408-414, 2006.

TOMASSINI, T.C.B.; BARBI, N.S.; RIBEIRO, I.M.; XAVIER, D.C.D. Gênero *Physalis* – Uma revisão sobre vitaesteróides. **Química Nova**, Jan/Fev, 2000.

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

WIKIPÉDIA. **Physalis angulata**. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tomatillo>. Acesso em: 20/10/2010.

WIKIPÉDIA. **Physalis ixocarpa**. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Tomatillo>. Acesso em: 12/09/2010.

ZAPATA, J.L.; NAVAS, G.E.; FRANCO, G. **Capacitación de productores sobre el manejo sostenible del cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en el municipio de Apía, Risaralda**. Region Andina, Colômbia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Artigos Científicos. 2007. 6 p.

ZAPATA, J.L.; SALDARRIAGA, A.; LONDOÑO, M.; DIAZ, C. **Manejo del cultivo de la uchuva en Colombia**. Antioquia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Regional 4, Boletim Técnico 14. 2002. 42 p.

ZHANG, ZHI-YUN; LU, AN-MING. **A comparative study of *Physalis*, *Capsicum* and *Tubocapsicum***: three genera of Solanaceae. In: NEE, M.; SYMON, D.E.; LESTER, R.N.; JESSOP, J.P. (eds.). *Solanaceae IV: Advances in biology and utilization*. Kew: The Royal Botanic Gardens. p. 81-96, 1999.