

Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Agrárias

Curso de Agronomia

Trabalho de conclusão de curso

Gustavo Reche Santa Rosa

**Potencial produtivo de *Physalis peruviana* no litoral de
Santa Catarina.**

Florianópolis, junho de 2012.

Agradecimentos

A minha esposa Michele por seu amor, companheirismo e compreensão.

Aos meus pais (Mario e Laurides) por sempre me apoiar.

Ao Prof. Rick pela orientação para o desenvolvimento deste trabalho.

E aos colegas Coroinha, Galo, Gustavo e Aline que me ajudaram na realização deste projeto.

Lista de tabelas

Tabela 1 - Recomendação de adubação de cobertura para a cultura do tomateiro.....	16
Tabela 2 - Médias dos tratamentos para as variáveis altura do ramo principal (cm) e número de ramos.....	19
Tabela 3 - Médias de interação entre adubação e cobertura do solo.....	20
Tabela 4 - Médias dos tratamentos para a variável produtividade (g/planta).....	21

Lista de figuras

Figura 1 - Diagrama de dispersão para produção e altura.....	21
Figura 2 - Diagrama de dispersão para produção e nº de ramos	22

Lista de fotos

Foto 1 - Cobertura de solo nas parcelas e entre linhas.....	17
Foto 2 - Coloração dos cálices para referência de colheita.....	18
Foto 3 - Coloração dos frutos para referência de colheita.....	18

Resumo

A *Physalis peruviana* é uma planta reproduzida por sementes, herbácea e de hábito perene. Seu fruto apresenta um pequeno cálice alaranjado que tem a finalidade de proteção. No Brasil, a cultura está sendo incorporado nos cultivos de pequenas frutas. Seu plantio ainda é recente, mas está se ampliando em regiões frias no sul do País. O objetivo deste trabalho foi avaliar o cultivo de *Physalis*, em resposta à adubação e cobertura do solo. As doses empregadas foram de acordo com o recomendado para a cultura do tomateiro no estado de Santa Catarina, sendo utilizado 1g/planta de uréia e 0.5 l/planta de percolado. As quantidades de palha aplicada foram de 12 kg/m² para as parcelas muita palha (MP) e 6 kg/m² para as parcelas pouca palha (PP). A leitura da variação do crescimento das plantas foi feito com medições manuais com auxílio de fita métrica e foram medidos o comprimento do ramo principal, quantidade de ramos emitidos pela muda e uma colheita. As diferenças ocorreram entre as diferentes coberturas de solo tanto para números de ramos como para altura, porém em relação a produção foi observado uma correlação positiva entre produção e altura assim como para produção e número de ramos. A cobertura do solo é de suma importância, não só no que diz respeito à conservação do solo e da sua microbiologia, mas também para produção dessa cultura em regiões litorâneas.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	06
2. Revisão Bibliográfica.....	08
2.1 Physalis.....	08
2.1.1 Origem, classificação.....	08
2.1.2 Descrição da planta.....	08
2.1.3 Requerimentos edafoclimáticos.....	09
2.1.4 Meios de propagação.....	09
2.1.5 Práticas culturais.....	09
2.1.6 Poda e sistemas de tutoramento.....	09
2.1.7 Manejo Integrado de pragas e doenças.....	10
2.1.8 Fenologia.....	11
2.2 Cobertura de solo.....	11
2.3 Adubação.....	12
2.4 Percolado de compostagem.....	13
3. Materiais e Métodos.....	15
4. Resultados e discussão.....	19
5. Conclusões.....	24
6. Referencias Bibliográficas.....	25

1. Introdução

A *Physalis peruviana*, pertence a família Solanaceae, caracteriza-se por ser uma planta arbustiva, perene com um fruto alaranjado pequeno encerrado em um cálice formado por cinco sépalas que as protegem contra insetos, pássaros, patógenos e condições climáticas adversas (RUFATO et al, 2008). A *physalis* desenvolve-se bem em sistemas de cultivos agroecológicos e convencionais e está classificada como uma espécie muito tolerante devido a sua adaptabilidade a diferentes climas e diversos tipos de solos. As exigências edafoclimáticas para o cultivo são excelentes na região de Lages e Ituporanga, porém a região de Florianópolis é considerada boa para a cultura por apresentar solos de textura areno-argiloso com textura mais granulada e boa drenagem. Em relação ao clima a cultura da *Physalis* pode ser enquadrada como uma cultura de inverno para esta região devido ao fato de apresentar temperaturas médias no verão entre 23 e 25° C e no inverno entre 16 e 17° C. A *Physalis* se desenvolve bem em condições entre 10 e 30° C sendo consideradas temperaturas ótimas para o seu desenvolvimento entre 21 a 25° C. O plantio de *Physalis* como cultura de inverno para o litoral de Santa Catarina, pode suprir o mercado nos períodos em que as regiões produtoras não produzem.

A adoção da prática de manejo de cobrir o solo aumenta o teor de carbono orgânico, de ácidos fúlvicos e húmicos, CTC, disponibilidade de P e K na camada mais superficial do solo. Outros motivos que fazem a cobertura do solo ser importante para o desenvolvimento das plantas é porque a palhada recobrindo o solo mantém a temperatura do solo mais baixa em relação à temperatura ambiente, retém mais água no solo, aumenta a atividade microbiológica e a taxa fotossintética.

O litoral de Santa Catarina segue mesmo o modelo de produção agrícola do restante do estado, caracterizado predominantemente pela agricultura familiar. Uma cultura que se enquadra neste tipo de sistema de produção é a da *Physalis peruviana*, cultura esta que constitui-se em uma boa alternativa para agricultura familiar do estado.

Tendo em vista a importância dessa cultura como uma alternativa de produção para os pequenos e médios produtores e a falta de informações disponíveis sobre o seu comportamento na região litorânea do estado, o presente trabalho teve como objetivos avaliar o cultivo da *Physalis* em resposta a diferentes sistemas de cobertura de solo e

adubação nitrogenada, proveniente de duas fontes de nitrogênio, visando fornecer informações técnicas para produção de Physalis como cultura de inverno para a região.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Physalis

2.1.1 Origem, classificação

O gênero *Physalis* pertence à família Solanaceae e inclui aproximadamente cem espécies, sendo algumas tóxicas. As plantas são anuais e perenes, e se caracterizam por seus frutos estarem encerrados em um cálice, e serem comestíveis, na maioria das vezes. *Physalis peruviana* L. é a espécie mais conhecida deste gênero, seu centro de origem não é conhecido, mas a maioria dos estudos indica a região dos Andes (ESPINOSA et al., 2004).

2.1.2 Descrição da planta

Trata-se de uma planta arbustiva, perene e rústica, podendo atingir dois metros de altura. As folhas são aveludadas e triangulares e talo principal herbáceo e piloso. Cada planta produz aproximadamente 2 kg de fruto por safra (Andrade, 2008).

A floração dura aproximadamente três dias. Na *physalis* prevalece a alogamia, as flores são facilmente polinizadas por insetos e por ventos, e apresenta também autopolinização. 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. (GUPTA & ROY, 1981; LAGOS et al., 2008).

A *Physalis* caracteriza-se por ter um fruto carnoso, de coloração alaranjada quando maduro, em forma de baga, com diâmetro entre 1,25 e 2,5 centímetros, com peso entre 4 e 10 gramas recoberto por um cálice formado por cinco sépalas que o protege contra insetos, patógenos e condições climáticas extremas (Chaves, 2006).

O maior produtor mundial de *Physalis peruviana* L. é a Colômbia, seguida pela África do Sul (Chaves, 2006). No Brasil é consumida como produto fino, com alto valor agregado, sendo utilizada principalmente na produção de doces finos (Andrade, 2008).

O cultivo de *Physalis* é considerado como uma excelente alternativa para o mercado nacional, principalmente para a produção em propriedades familiares, existindo a possibilidade de seu cultivo orgânico (Velasquez et al., 2007).

É uma espécie de grande valor nutricional e econômico que está sendo incorporada no quadro das pequenas frutas do Brasil (Chaves, 2006).

2.1.3 Requerimentos edafoclimáticos

Conforme Obrecht (1993), os requerimentos edafoclimáticos da *physalis* são muito semelhantes aos do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) (temperaturas ótimas de 21 a 25°C, com diferenças térmicas noite/dia de 6 a 7°C).

O solo ideal para a cultura é o areno-argiloso, bem drenado, que apresenta textura mais granulada, preferencialmente, com altos conteúdos de matéria orgânica (maior que 4%) e pH entre 5,5 e 6,8 (FISCHER et al., 2005).

A precipitação pluviométrica deve oscilar entre 1000 a 2000 milímetros bem distribuídos durante todo o ano, com umidade relativa média de 70 a 80%. A exigência hídrica é de pelo menos 800mm durante o período de crescimento. O excesso de umidade pode favorecer o aparecimento de doenças e prejudicar a polinização, podendo ocasionar plantas amareladas e com poucas folhas (RUFATO et al., 2008).

2.1.4 Meios de propagação

Em meio comercial, o sistema de propagação mais utilizado é por sementes, que apresentam alta percentagem de germinação (85 a 95%). As sementes devem ser extraídas de frutos provenientes de plantas vigorosas e fitossanitariamente sadias. O ideal é que as plantas matrizes estejam tutoradas e com espaçamento mínimo de 0,5m entre plantas. O momento adequado para extração das sementes é a partir do momento em que a coloração do cálice estiver amarelo-esverdeado (GORDILHO, 2003).

2.1.5 Práticas culturais

A *physalis* é considerada uma frutífera de cultivo bastante simples, sendo que a maior parte do manejo (tutoramento, adubação, herbicidas e irrigação) ainda é de acordo com a cultura do tomateiro (LIMA et al., 2008).

2.1.6 Poda e sistemas de tutoramento

Outra prática cultural, a poda, consiste em formar plantas com uma adequada arquitetura que possibilite a correta distribuição de luz para a realização da fotossíntese. A aeração adequada permite o manejo apropriado da umidade relativa, evitando que esta se eleve e possa gerar problemas fitossanitários, que reduzem consideravelmente a produção. Além disso, proporciona um equilíbrio entre a parte vegetativa e produtiva, facilitando as práticas culturais e mantendo tanto a produtividade como a qualidade dos

frutos ao longo do tempo (TAMAYO, 2002). O sistema de poda mais utilizado em *physalis*, consiste em deixar de seis a oito ramos principais por planta com eliminação constante de outras brotações, ramos secos e enfermos (BEJARANO, 2003).

A *physalis*, por se tratar de um arbusto que pode formar uma ramificação muito densa, e cujos ramos são decumbentes, requer sistema de suporte. O tutoramento é obrigatório e o espaçamento adotado deve ser de acordo com o sistema de tutoramento empregado. O tipo de tutoramento e o amarrio requeridos, são em função da densidade de sementeira, da topografia do terreno, da disponibilidade de materiais e seus custos (SANABRIA & CASELLA, 2002).

No Brasil, na região de Lages -SC, foram testados os sistemas espaldeira, “X”, “V” e sistema livre (sem condução). As plantas e os frutos obtidos apresentaram características semelhantes às encontradas nas principais regiões produtoras, sendo que o sistema de condução em “V” obteve as maiores produtividades por hectare (8 t/ha-1) (BRIGHENTI et al., 2008). O uso do sistema livre, sem condução é justificado pois quanto maior for o número de ramos maior é o número de frutos (Cerda 1995.)

2.1.7 Manejo Integrado de pragas e doenças

Deve-se ressaltar o monitoramento de insetos, pois embora o plantio de *physalis* seja uma novidade no Brasil, já existem vários relatos da ocorrência de insetos pragas que causam prejuízos (RUFATO et al., 2008). Dentre eles podemos citar *Edessa rufomarginata*, *Phthia picta*, *Heliothis virescens* e *Manduca sexta paphus*. O controle destes só deve ser realizado quando há dano econômico, entretanto, podem ser realizadas pulverizações periódicas com extratos naturais e óleos repelentes (LIMA et al., 2008).

As principais doenças aqui relatadas são as mais abundantes no cultivo de *Physalis* na Colômbia, a maior produtora mundial da fruta. São elas: *Cercospora sp.* Requeima-*Phoma sp.* *Alternaria sp.* *Botrytis sp.* *Xanthomonas sp.*

Nos cultivos realizados no sul do Brasil (na Universidade Federal de Pelotas e na Universidade Estadual de Santa Catarina) ainda não foram identificadas estas doenças.

2.1.8 Fenologia

Obrecht (1993) definiu o comportamento fenológico de plantas de *Physalis* de um e dois anos na região de Santiago, no Chile. Segundo o autor, plantas de um ano possuem desenvolvimento e crescimento diferenciado das plantas de dois anos.

O ciclo completo da sementeira até a colheita dura entre oito a nove meses. A colheita começa quando as frutas apresentam coloração alaranjada e quando a capa que envolve a fruta fica com a cor amarelo pardo (GUERREIRO, 2006).

Gouveia (1998) é considerada a que apresenta grande contribuição fenológica, por causa da sua amplitude de avaliações, desde a sementeira até a pós-colheita, possibilitando a descrição das fenofases. Essa metodologia não permite atividades de poda, desfolha, desbrote, desponte, raleio de flores e frutos devido à interferência de tais práticas nas plantas. Segundo o autor, estas atividades poderão influenciar erroneamente a interpretação das fenofases de espécies que não tem conhecimento fenológico. Desta maneira a fenologia da cultura é fortemente influenciada por aspectos climáticos.

2.2 Cobertura de solo

A cobertura do solo com restos de cultura é uma das mais eficientes práticas de controle da erosão. A cobertura morta protege o solo contra o impacto das gotas de chuva, faz diminuir o escoamento da enxurrada, e incorpora ao solo matéria orgânica que aumenta a sua resistência ao processo erosivo; no caso da erosão eólica, protege o solo contra ação direta dos ventos e impede o transporte das partículas (BERTONI & LOMBARDI NETO 2005).

Ainda segundo os autores, a cobertura morta com palha ou resíduos vegetais contribui para a conservação da água, devendo ser preconizada nas zonas de precipitações pouco abundantes, e diminui a temperatura do solo, reduzindo, assim, as perdas por evapotranspiração. Neste sentido PRIMAVESI (1987) afirma que o solo coberto é muito mais úmido na camada superficial, o que pode ser atribuído tanto a menor evaporação quanto a maior infiltração. Ele ainda afirma que o solo mais úmido permite uma melhor absorção de fósforo.

Em relação à fertilidade do solo BERTONI & LOMBARDI NETO (2005) dizem que a prática de cobertura do solo necessita de bom nível de fertilidade do solo, principalmente com relação ao nitrogênio. Em solos pobres, a cobertura morta não

dispensa a adubação e em solos ricos ela mantém os nutrientes à disposição das plantas, mais acrescenta poucos nutrientes enquanto ainda estiver intacta (PRIMAVESI. 1987).

A cobertura com palha tem influencia na quantidade de microrganismos do solo e nas suas atividades, estimulando a decomposição e, em consequência, determinando a rápida redução da disponibilidade de nitrogênio, especialmente nas primeiras semanas de decomposição. Para que tal pratica tenha sucesso na produção, é necessário que haja adequado suprimento de nitrogênio para a atividade microbiana do solo e para o uso da planta (BERTONI & LOMBARDI NETO 2005).

2.3 Adubação

O nitrogênio é um elemento essencial para o crescimento e desenvolvimento vegetal e para os seres vivos do solo; sendo no caso dos vegetais, primordial na estrutura das proteínas, ácidos nucléicos e clorofila. Segundo Dobermann (2005), apenas a metade do N aplicado no solo é absorvido pelas plantas. Segundo a pesquisa de Rockstrom et al, (2009), o ciclo do nitrogênio já ultrapassou em muito o seu “limite planetário”, uma vez que, para suprir a demanda por comida, a humanidade removeu grandes quantidades de nitrogênio atmosférico para os campos, rios e florestas, devastando o ecossistema (ELSER & BENETT, 2011), o que pode acarretar problemas severos na continuidade de disponibilidade deste nutriente.

O nitrogênio pode ser adicionado ao solo como fertilizante mineral, restos orgânicos diversos, água da chuva (as descargas elétricas combina o N₂ da atmosfera com o oxigênio da mesma) e pela fixação biológica. Muito N aumenta o teor de aminoácidos livres o que pode também ser causado pela deficiência de outros elementos como K, o S, o Zn, que dificultam a síntese proteica. Insetos sugadores se beneficiam pois desta condição (MALAVOLTA, 2006). Ainda segundo o autor este elemento é um macronutriente primário que tem o maior e mais rápido efeito sobre o crescimento vegetal pois suas funções básicas são favorecer o crescimento e a cor verde escura das plantas, promover o desenvolvimento do sistema radicular, melhorando a absorção dos outros nutrientes presentes na solução do solo, e compor a estrutura das proteínas de todas as plantas e animais (CAMPBELL, 2000).

Por outro lado, segundo Epstein (2006), exceto apenas a seca, nenhuma deficiência é tão dramática em seus efeitos quanto a de nitrogênio. Clorose generalizada e hábito estiolado são os sintomas mais característicos. O crescimento é retardado e

lento e as plantas tem uma aparência não viçosa. O fruto frequentemente é bem colorido. As partes mais maduras da planta são as primeiras a se tornar afetadas, pois o nitrogênio transloca-se de regiões mais velhas para as mais jovens, que crescem ativamente.

O uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos, como a uréia, é um dos maiores responsáveis pelo acúmulo de óxido nítrico (N_2O) na atmosfera, sendo este gás o que apresenta o maior potencial de destruição da camada de ozônio no século XXI (RAVISHANTARA, 2009). Diversos países assinaram o Acordo de Montreal, no qual se comprometem a definir estratégias para minimizar a produção deste. Neste sentido Smith et al (2007) afirma que reduzir a utilização de fertilizantes químicos na agricultura, bem como aprimorar o manejo das terras cultiváveis são estratégias para minimizar a produção deste gás, que por ser muito estável, se mantém por longos períodos na atmosfera, afetando a camada de ozônio.

Rattin, Andriolo e Witter (2003) avaliaram a acumulação de massa seca e rendimento de frutos de tomateiro cultivados em substrato com cinco doses de solução nutritiva com nitrogênio e verificaram um aumento na massa seca total de 303 g/planta. Os mesmos autores relatam um aumento linear na massa seca de frutos da menor dose para a maior.

2.4 Percolado de compostagem

O Percolado é um líquido de cor marrom escura e odor característico que contém partículas decantáveis de matéria orgânica biodegradável e matéria orgânica dissolvida e sais dissolvidos que são adquiridos com a degradação biológica em leiras aeradas. (INACIO & MILLER 2009).

Segundo CARDOSO(1992), a carga poluente de resíduos orgânicos é medida normalmente com a relação entre DQO (Demanda Química de Oxigênio) e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Ainda segundo o autor, quando a matéria orgânica é facilmente biodegradável, a relação DQO/DBO tende a 1. Essa relação pode ser usada para estimar a biodegradabilidade relativa de um resíduo orgânico. Uma baixa relação DQO/DBO pode indicar uma alta biodegradabilidade, enquanto que uma alta relação pode indicar que o resíduo possui apenas uma pequena parte que é prontamente biodegradável.

Em seu livro INACIO & MILLER (2009) afirmam que o percolado apresenta valores médio de DQO máxima de 2500 O₂ ml/l e DBO máxima de 2300 O₂ ml/l fazendo com que o chorume tenha, portanto seu potencial poluidor manifestado principalmente pela alta DBO e DQO, sendo que a relação DQO/DBO indica alta biodegradabilidade. O percolado é prontamente biodegradável e ao infiltrar no solo sofre a ação dos microrganismos e a ação das partículas do solo, perdendo sua carga poluidora.

Considerando os valores de N_{total} de 970 mg/l, P₂O₅ de 190 mg/l e de K₂O de 2400 mg/l, o percolado pode ser usado na fertirrigação diretamente ao solo, mas para aplicação foliar deve ser diluído a 2% com água.

3. Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Aterrada (27° 35'50"S, 48° 30'55"L) pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC em Florianópolis entre os meses de novembro de 2011 a junho de 2012.

As mudas foram produzidas em casa de vegetação e as sementes foram extraídas de frutos, adquiridos em mercado da região, com auxílio de uma peneira de 1 mm. Após a obtenção das sementes, elas foram plantadas em três bandejas de isopor de 128 células cada contendo substrato comercial para mudas GerminaPlant, em um total de quatro sementes por célula. As sementes foram irrigadas duas vezes ao dia até a data do transplante totalizando cinquenta e cinco dias após a semeadura. Após quarenta dias depois da semeadura foi realizado o desbaste permanecendo uma muda por célula.

As mudas foram plantadas dia 09/01/2012 em onze canteiros, efetuados com o auxílio de trator e acabamento final com enxada, com medidas de 18 metros de comprimento por 2 metros entre canteiros. O espaçamento utilizado no experimento foi de 1 metro entre plantas por 2 metros entre linhas com um stand final de 5000 plantas/ha. O sistema de condução utilizado foi o sistema livre de condução sem tutoramento. A irrigação dos canteiros foi realizada três vezes por semana desde o plantio das mudas até a colheita salvo nos dias com ocorrência de chuva.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com parcelas subdivididas contendo três repetições, sendo o fator A cobertura de solo (muita palha-MP, pouca palha-PP e sem palha-SP) aplicado às parcelas e o fator B adubação de cobertura (testemunha, uréia e percolado) aplicado às subparcelas. Foram desprezadas as bordaduras para análise estatística, sendo estas o primeiro e o último canteiro e as duas primeiras e duas últimas plantas de cada parcela totalizando assim nove parcelas úteis e vinte e sete subparcelas com um total de cinco plantas cada. As plantas que apresentaram problemas fitossanitários (virose) dentro das subparcelas foram descartadas para realização da análise estatística referentes a altura e número de ramos. Já para produtividade foram avaliadas todas as plantas tendo em vista que as plantas que apresentaram viroses também produziram.

Os dados de altura, número de ramos e produtividade foram submetidos à análise de variância. Os fatores cobertura de solo, adubação de cobertura e

produtividade tiveram suas médias comparadas pelo Teste de Tukey, com significância de 5%.

Amostras do solo onde foi instalado o experimento foram levadas para análise de solo no Laboratório da CIDASC. Não foi realizada adubação de plantio e de amontoa, pois o teor de matéria orgânica no solo estava acima de 10%. A recomendação de adubação de cobertura para o tratamento uréia e percolado foram baseadas nos resultados de análise do solo da área do experimento (Anexo). As doses empregadas foram de acordo com o recomendado para a cultura do tomateiro no estado de Santa Catarina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO, 2004) com expectativa de produção de 50t ha⁻¹ presentes na Tabela 1, sendo utilizado 1g/planta de uréia e 0.5 l/planta de percolado.

Tabela 1- Recomendação de adubação de cobertura para a cultura do tomateiro

Teor de matéria orgânica no solo	Expectativa de rendimento	Intervalo	Nº de aplicações	N por aplicação	K ₂ O por aplicação
%	t/ha	dias		-----	kg/ha -----
> 5,0	50	20	5	10	30
	75	15	7	10	30
	100	10	10	10	30

Adaptado Manual de Adubação e Calagem RS e SC (2004).

O percolado foi adquirido no pátio de compostagem da UFSC e analisado a disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio e matéria seca no Laboratório de Água Solos e Tecidos do Centro de Ciências Agrárias. A análise mostrou valores de 0.1% de Ntotal; 2.5% de K₂O e 0.02% de P₂O₅ o que corresponde com a literatura.

A cobertura do solo foi feita com palhada de trigo e arroz e foram depositadas nas suas parcelas correspondentes e entre linhas para manutenção de espontâneas (Foto 1). As quantidades de palha aplicada foram de 12 kg/m² para as parcelas MP e 6 kg/m² para as parcelas PP.



Foto 1- Cobertura de solo nas parcelas e entre linhas.

As medições de altura e número de ramos foram realizadas com 141 dias após o plantio. Devido ao fato da cultura apresentar uma produtividade contínua e uma época de colheita ampla, para o presente trabalho foi possível apenas a realização de uma colheita efetuada com 157 dias após o plantio. A altura das plantas foi obtida com a utilização de uma fita métrica medindo-se da base até a bifurcação do ramo principal e o número de ramos por contagem manual. O rendimento médio de frutos (g/planta) foi obtido quando os frutos apresentaram coloração alaranjada e quando o cálice que envolve o fruto apresentaram cor amarela (Foto 2). Os frutos colhidos foram colocados em sacos de papel e identificados para posterior pesagem (Foto 3).



Foto 2- Coloração do cálice para referência de colheita.



Foto 3 - Coloração dos frutos para referência de colheita.

Para o controle de invasoras nas parcelas foram realizadas quatro capinas manuais sendo efetuadas nos mesmos dias da aplicação da adubação de cobertura que ocorreram nos dias 21/03/2012, 10/04/2012, 30/04/2012, 20/05/2012.

4. Resultados e discussão

Para a variável número de ramos pode-se observar que houve diferença estatística entre o tratamento com muita palha (MP) e sem palha (SP). O tratamento MP obteve média de 8,87 ramos por planta, frente ao tratamento SP, que apresentou média de 5,04 ramos por planta (Tabela 2). A cobertura de pouca palha (PP) não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos por possuir valores intermediários. Quanto à adubação, nenhum tratamento apresentou significância estatística ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2—Médias dos tratamentos para as variáveis altura do ramo principal (cm) e número de ramos.

Tratamentos	Número de ramos	Altura do ramo principal (cm)
	Média	
(A) Cobertura		
MP ⁽¹⁾	8.87 a	103.85 a
PP ⁽²⁾	6.02 ab	79.02 ab
SP ⁽³⁾	5.04 b	68.00 b
CV(%)	39.44	25.02
(B) Adubação		
Testemunha	6.42 a	85.48 a
Uréia	6.86 a	83.56 a
Percolado	6.66 a	81.82 a
CV(%)	14.84	11.90

⁽¹⁾Muita palha. ⁽²⁾Pouca palha. ⁽³⁾Sem palha. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para a variável altura, novamente o tratamento cobertura de solo muita palha (MP) obteve o maior índice, com média de 103.85 cm de ramo principal por planta (Tabela 2). O tratamento (SP) apresentou o menor resultado, com média de 68 cm do ramo principal. A cobertura com pouca palha (PP) não diferiu estatisticamente dos

tratamentos (MP) e (SP). Os tratamentos de adubação não resultaram em diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Uma das possíveis causas para os tratamentos de adubação não terem surtido efeito pode ser atribuído ao fato do solo estar com grandes concentrações de nutrientes disponíveis em sua solução como mostra a análise de solo (anexo). O solo apresenta, ainda, níveis altos de M.O (>10%) que com o auxílio dos microrganismos possivelmente possa ter disponibilizado parte do N necessário às plantas de *Physalis*.

As médias de interação entre cobertura de solo e adubação não mostraram diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade como mostra a tabela 3.

Tabela 3 – Médias de interação entre adubação e cobertura do solo.

Médias tratamento A x tratamento B			
Cobertura	Adubação		
	testemunha	uréia	percolado
Comprimento do ramo principal (cm)			
MP ⁽¹⁾	109.78 aA	103.30 aA	98.48 aA
PP ⁽²⁾	80.00 abA	77.77 abA	79.28 aA
SP ⁽³⁾	66.67 bA	69.62 bA	67.72 aA
Número de ramos			
MP ⁽¹⁾	8.27 aA	9.58 aA	8.77 aA
PP ⁽²⁾	6.13 aA	5.67 bA	6.27 aA
SP ⁽³⁾	4.87 aA	5.33 bA	4.93 aA

⁽¹⁾Muita palha. ⁽²⁾Pouca palha. ⁽³⁾Sem palha. Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Em relação a produtividade a análise estatística não demonstrou diferenças significativas a nível de 5% de probabilidade, conforme Tabela 4. Isto se deve ao fato de ter sido realizado apenas uma colheita para análise dos dados referentes a produtividade pois a cultura apresenta um período de colheita muito extenso e não houve tempo hábil para a realização de coletas de dados posteriores com a finalidade de comparações. Porém, como se pode observar na figura 1 há uma correlação positiva entre a produção e a altura das plantas.

Tabela 4–Médias dos tratamentos para a variável produtividade (g/planta).

Tratamentos	Produtividade(g/planta)
(A) Cobertura	
MP ⁽¹⁾	129.90 a
PP ⁽²⁾	56.35 a
SP ⁽³⁾	46.43 a
CV(%)	101.97
(B) Adubação	
Testemunha	71.91 a
Uréia	85.04 a
Percolado	75.72 a
CV(%)	38.12

⁽¹⁾Muita palha. ⁽²⁾Pouca palha. ⁽³⁾Sem palha. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

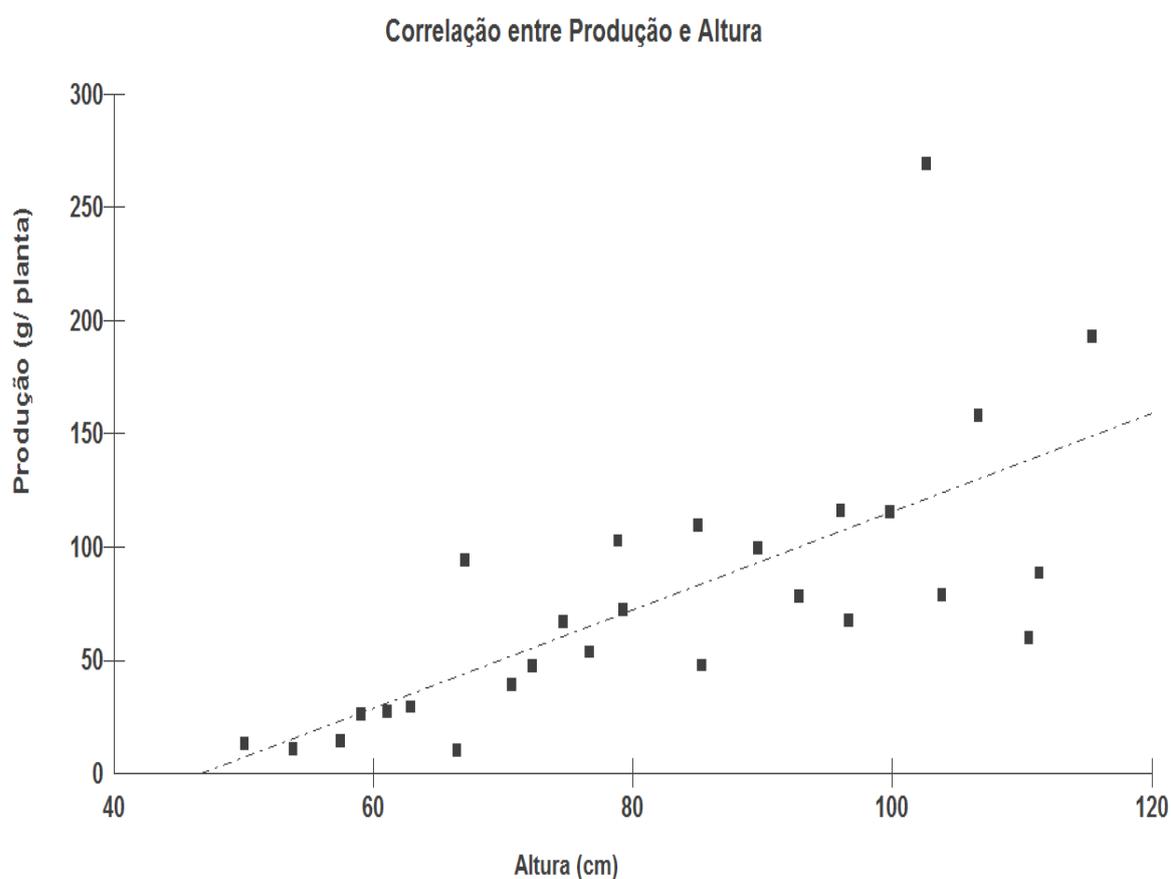


Figura 1 - Diagrama de dispersão da produção em função da altura das plantas.

As plantas de *physalis* naturalmente produzem brotos, com média de 10 brotos planta-1(LOPEZ,1995). Segundo Cerda (1995) o aumento do número de ramos constitui-se em um mecanismo de aumento de pontos frutíferos. Isto pode ser observado na figura 2.

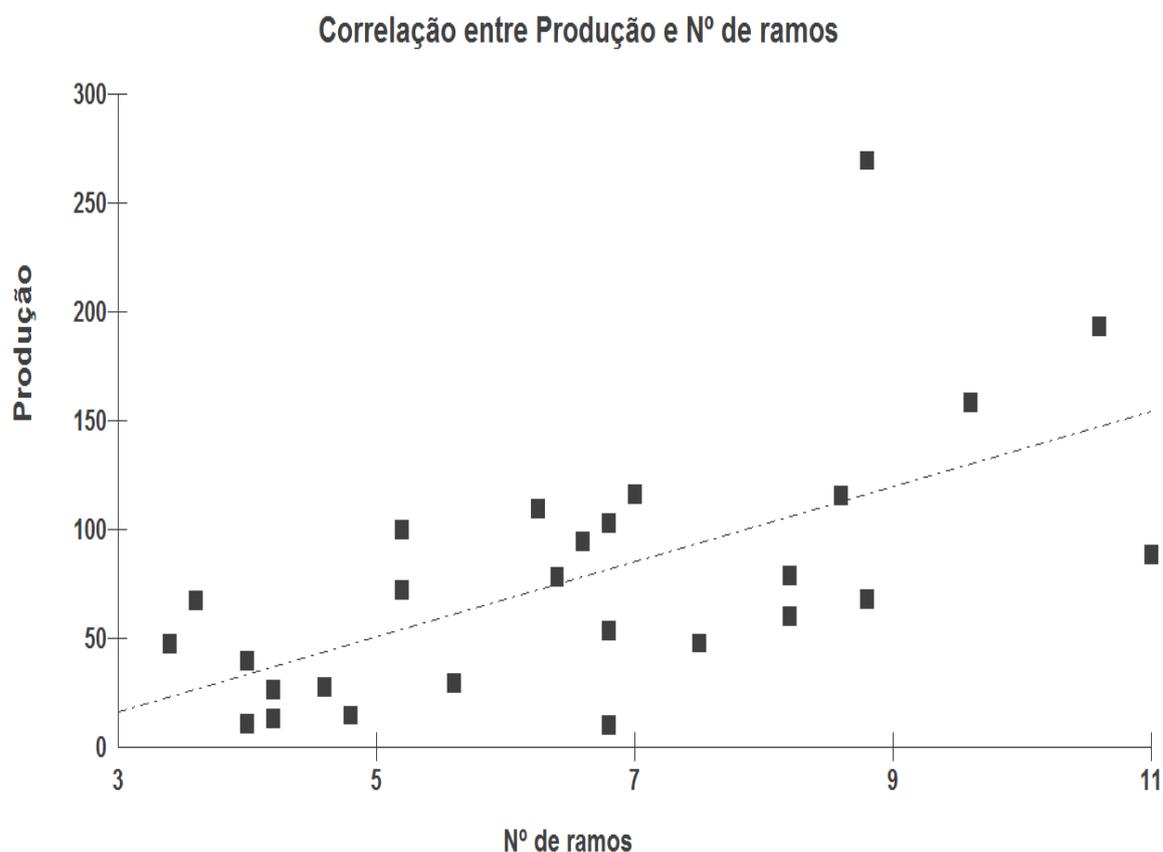


Figura 2 - Diagrama de dispersão da produção em função do nº de ramos.

A partir dos dados expostos fica evidente que os resultados mais expressivos tanto quanto altura e à produção de ramos se deu por conta da cobertura do solo com muita palha. A cobertura do solo com palha aumenta a capacidade de retenção de água e consequentemente a disponibilidade para a planta, bem como diminui a temperatura do solo, suprime as plantas espontâneas e ainda beneficia a sua microbiota. Tudo isso contribui para que a *Physalis* tenha maior desenvolvimento da sua parte vegetativa e apresente maior desempenho frente à condição de solo descoberto.

A não resposta das plantas à adubação aplicada no experimento pode estar associada ao fato do solo do local ter apresentado teores de matéria orgânica, P e K muito altos.

As análises das colheitas posteriores no decorrer do período produtivo é que irão mostrar o verdadeiro potencial produtivo da Physalis para a região do litoral de Santa Catarina.

5. Conclusões

As plantas que apresentaram seu desenvolvimento superior devido a utilização de cobertura de solo foram as que apresentaram maior número de ramos e foram as plantas que mais produziram. A cobertura do solo efetuada com palha foi a principal responsável pelo desenvolvimento diferenciado, tanto em altura como em número de ramos, entre os tratamentos e em relação aos dados obtidos com a primeira colheita.

Com a utilização de práticas de manejo adequadas e determinação correta da época de plantio de *Physalis* fica evidente que é possível a produção deste fruto de valor alto e manejo simples para os pequenos agricultores do litoral de Santa Catarina.

6. Referencias Bibliográfica

ANDRADE, L. Physalis ou uchuva – Fruta da Colômbia chega ao Brasil. **Revista Rural**, s.v, n. 38, p.11-12,2008.

BEJARANO A. D. M. **Guía para la producción de frutales de clima frio moderado**. San Cayetano: Corporación Latinoamericana Misión Rural, 2003. 80p.

BERTONI, Jose; LOMBARDI NETO, Francisco. **Conservação do solo**. 5. ed. Sao Paulo: Icone, 2005. 355p. (Brasil Agricola) ISBN 8527401436.

BRIGHENTI, A. F.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, A. DE R.; MACHADO, M. M.; NASCIFICO, 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., 2008. **Anais**. Vitória: SBF/UFES. CD/ROOM.

CAMPOS, A. 2000. **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.

CARDOSO, Elke J. B. N. (Elke Jurandy Bran Nogueira); TSAI, Sui M. (Siu Mui); NEVES, Maria Cristina P. (Maria Cristina Prata). SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. **Microbiologia do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo, 1992. 360p.

CERDA, R. C. DE LA. **Efectos de la conduccion y fertilizacion sobre la produccion y calidad en uvilla (*Physalis peruviana* Linn.)**. 1995. 47 p. Graduação (Agronomia) - Escuela de Agronomia. Universidad de Chile, Santiago.

CHAVES, A. C. **Propagação e avalização fenológica de Physalis na região de Pelotas- RS**. 2006. 65 f. Tese (Doutorado) – Univ. Federal de Pelotas, Pelotas, 2006
DOBERMANN, A. **Nitrogen use efficiency-stade of the art**. In: international workshop on

enhanced-efficiency fertilizer, Frankfurt, Alemanha, 2005.

ELSER, J.; BENETT, E. Phosphorous cycle: A broken biogeochemical cycle. **Nature**. N 478 , p , 29-31, 2011.

EPSTEIN, Emanuel.; BLOOM, Arnold J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: PLANTA, 2006. 403p. ISBN 8599144030

ESPINOSA, K.; BONILLA, M. L.; MUÑOZ, J. E.; POSSO, A.M.; VÁZQUEZ, D.H. Colección, caracterización fenotópica y molecular de poblaciones de uchuva *Physalis peruviana*. **Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial**, Popayán, v. 2, n.1, p.72-78, 2004.

FISCHER, G.; MIRANDA, D.; PIEDRAHÍTA, W.; ROMERO, J. **Avances en cultivo, poscosecha y exportación de la Uchuva *Physalis peruviana* L. en Colombia**. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2005. 221p.

GORDILLO, O.P. **Producción de plántulas de uchuva (*Physalis peruviana* L.)**. Bogotá:Universidad Nacional de Colombia.2003. 4p.

GUERREIRO, L. **Cultivo de physalis**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC. nov. 2006. Disponível em: <<http://sbirt.ibict.br/upload/sbirt3882>>. Acesso em: 12 de maio de 11.

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.

GOUVEIA, G.P.; Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. **Revista Árvore**, Viçosa, v.22, n.4, p.443-450, 1998.

INÁCIO, C.T, MILLER, P.R.M. **Compostagem: Ciência e pratica aplicadas a gestão de resíduos**. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2009.

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.; MANICA-BERTO, R.; SILVA, S. J. P.; BETEMPS, D. L.; RUFATO, A.R. Principais coeficientes técnicos e insumos envolvidos na implantação de physalis na região sul (RS). In: JORNADA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DA REGIÃO SUL, 2., 2008. **Anais**. Pelotas: CEFET/RS. CD/ROOM.

LOPEZ, G. I. **Evaluacion de densidades de siembra**, sistemas de conduccion, estimulantes foliares y dosis en Uvilla (*Physalis peruviana*) Tumbaco, Pichincha. 1995. 105p. Tesis (Doutorado) - Facultad de Ciencias Agricolas, Universidad Central del Ecuador, Quito.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas/** Euripedes Malavoltga.. São Paulo (SP): Agronomica Ceres, 2006. 631 p. ISBN 8531800471.

OBRECHT, A.S. **Estudio fenologico de uvilla (*Physalis peruviana* L.)**. 1993. 71f. Tese (Doutorado) - Facultad de Ciencias Agrarias e Forestales, Universidad de Chile, Santiago.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecologico do solo: a agricultura em regiões tropicais..** 9. ed São Paulo (SP): Nobel, 1987. 549 p. il.

RATTIN, J. E.; ANDRIOLO, J. J.; WITTER, M. Acumulação de massa seca e rendimento de frutos de tomateiro cultivado em substrato com cinco doses de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 1, p. 26-30, 2003.

RAVISHANKARA, A.R.; DANIELS,J.S; PORTMAN, R.W. **Nitrous oxide (N₂O):** The dominant ozone depleting substance emitted in the 21st century. *Science*. V. 326 p 123-125. 2009.

ROCKSTRÖM, J., W. STEFFEN, K. NOONE, et al. **A safe operation space for humanity**. Nature 461 p 772-775. 2009.

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

SMITH, P et al. Climate Change 2007: **Mitigation of climate change**: Contribution of working group to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) NY. 2007.

SANABRIA, V.M; CASELLA, E.C. **Estudio de caso cultivo de Uchuva (*Physalis peruviana* L.)**. 2002. 37p. Monografía (Especialização) - Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colômbia, Bogotá.

TAMAYO, A.R. El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en el municipio de Sonsón Antioquia. In IV SEMINARIO NACIONAL DE FRUTALES DE CLIMA FRÍO MODERADO, 4. **Anais...** Medellín: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2002. p. 82-86.

VELASQUEZ, H. J. C.; GIRALDO, O. H.; B ARANGO, S.S.P. **Estudio de la resistência mecânica a la fractura y fyerza de firmeza para la fruta de la uchuva (*Physalis peruviana* L.)** Revista Facultad Nacional de Agronomia, Medellin, v.60, n.1, p. 3785-3796, 2007.

WIETHÖLTER, Sírio. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre (RS): SBCS-NRS, 2004. 394p. ISBN 858745559.

ANEXOS

Anexo 1 – Análise de solo



RELATÓRIO DE ENSAIO

SOLO

Nº 8086/ 2011

Interessado.....: GUSTAVO RECHE SANTA ROSA
Município interessado: FLORIANOPOLIS
Remetente.....: EM MAOS
Localidade.....: ITACORUBI
Município remetente...: FLORIANOPOLIS
Endereço remetente...:
Material.....: Solos
Recebimento.....: 19/12/2011

Determinação	9808/001								Unidade
	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	Res	Ref	
Textura	34.00	Classe 3							% Argila
pH	6.10	Alto							
Índice SMP	6.60								
Fósforo	>50.00	Muito Alto							ppm
Potássio	634.00								ppm
Mat.Orgânica	>10.00	Alto							%(m/v)
Alumínio	0.00								cmolc/l
Cálcio	9.00	Alto							cmolc/l
Magnésio	5.10	Alto							cmolc/l
Sódio	271.00								ppm
H + Al	2.19								cmolc/l
Soma Bases-S	16.94	Alta							cmolc/l
CTC	19.13	Alta							cmolc/l
Saturação Bases-V	88.55	Alta							%

Obs: Interpretação conforme recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, SBCS - Núcleo Regional Sul / EMBRAPA-CNPT, 2004.

FLORIANOPOLIS, 26 de janeiro de 2012


Clóvis Schiart de Bem
Responsável pela análise
CRQ-13-43100011