

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)**

Vítor Gabriel Ambrosini

Florianópolis – Santa Catarina
2012.2

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH)**

Relatório de Estágio apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito parcial à obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Acadêmico: Vítor Gabriel Ambrosini
Orientador: Prof. Dr. Jucinei José Comin
Supervisor: Msc. Jamil Abdalla Fayad

Florianópolis – Santa Catarina
2012.2

Agradecimentos

Aos meus pais, pelos ensinamentos, pelo amor e carinho, e por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos. Eles que sempre me incentivaram a buscar meus objetivos, e que nunca mediram esforços para que eu e minhas irmãs tivéssemos uma boa formação.

Às minhas irmãs, por todo o amor e carinho, e por contribuírem tanto para a minha formação pessoal.

Aos meus avós e tios, que sempre foram um exemplo pra mim e que foram fundamentais na minha formação. Aos meus primos, principalmente ao meu primo Artur pela parceria e a quem eu considero um irmão.

À minha namorada, Joana, por todo amor e carinho. Ela que tem sido uma grande companheira, que me motiva e que tem me ensina tantas coisas boas. Também não posso deixar de agradecer à sua família, em especial aos seus pais, Salézio e Sandra, por todo o carinho.

Aos meus amigos de longa data, que mesmo distantes nos últimos tempos fazem parte desta conquista: André, Gafa, Thiago, Michel, Leonel, Kauê, Arthur, Ramon, Leo, Bez Batti, Dengue, Irau, Luiza, Ana Carolina e tantos outros com quem dividi grandes momentos da minha vida.

Aos amigos que fiz no tempo de graduação, especialmente, Vini, Rafa, Marcel, Alemão, Orelha, Fabricio, Célio, Douglas e Mari, com quem passei grandes momentos ao longo dos últimos cinco anos. Também não posso esquecer do Arthur Leonel, do Smylle e da Maria Luiza, que também fazem parte dessa conquista.

Aos professores Jucinei e Brunetto, pela orientação, pelo incentivo, pelos ensinamentos e pela amizade.

Aos colegas dos laboratórios em que trabalhei durante a graduação, que contribuíram de alguma maneira para a minha formação profissional e pessoal.

Ao meu supervisor de estágio, Jamil, que me passou muitos ensinamentos e experiência. Aos técnicos da EPAGRI, em especial Marcelo, Édson e Carlos, por sempre serem muito solícitos e pelo aprendizado.

Aos agricultores, e a todas as outras pessoas que, de alguma forma, contribuíram nesta caminhada.

Sumário

1. Apresentação.....	1
2. Introdução.....	2
3. Objetivos.....	5
3.1. Objetivo Geral	5
3.2. Objetivos Específicos	5
4. Atividades Realizadas	5
4.1. SPDH de Mandioquinha.....	5
4.1.1. Manejo da mandioquinha.....	6
4.1.2. Produção de mudas.....	11
4.2. SPDH de Chuchu	13
4.2.1. Manejo do chuchu	13
4.4. SPDH na APA da Vargem do Braço	19
4.5. Encontros com os agricultores	22
4.5.1. Encontros do SPDH-Chuchu	22
4.5.2. Encontro do SPDH-Mandioquinha.....	23
4.5.3. Visitas a lavouras.....	25
4.6. Experimentos Desenvolvidos	26
4.6.1. Produção da mandioquinha em relação ao teor de P no solo	26
4.6.2. TDA da mandioquinha	27
4.6.3. TDA do brócolis	28
4.7. Participação em Cursos e Seminários	30
5. Considerações Finais	30
6. Referências Bibliográficas	31

Lista de Figuras

Figura 1. Unidade reprodutiva (muda) de mandioquinha.	7
Figura 2. Unidades de plantio armazenadas em saco de ráfia envolto com serragem.	8
Figura 3. Pré-emergência das mudas de mandioquinha em bandejas.	9
Figura 4. Colheita manual da mandioquinha.	9
Figura 5. Raízes comerciais (à esquerda) e raízes não comerciais (à direita)..	10
Figura 6. Colheita de mandioquinha no município de Angelina sob SPDH praticado em área de montanha.	11
Figura 7. Canteiro de produção de mudas juvenis de mandioquinha.	12
Figura 8. Parreiral de chuchu com culturas de cobertura no município de Anitápolis.	16
Figura 9. Cultivo de brócolis em SPD em uma propriedade com relevo montanhoso em Anitápolis.	18
Figura 10. Plantio direto de brócolis sobre os restos culturais do ciclo anterior e com a manutenção das plantas espontâneas.	18
Figura 11. Solo bem estruturado, com raízes de brócolis em até 40 cm de profundidade (a) e bem distribuídas (b).	19
Figura 12. Visita dos agricultores do SPDH-Mandioquinha a uma propriedade com SCC de mandioquinha.	24
Figura 13. Professor Jucinei fazendo a avaliação da qualidade do solo em trincheira aberta em um parreiral de chuchu em Antônio Carlos.	25
Figura 14. Relação entre o teor de P no solo e a produção de raízes comerciais de mandioquinha na propriedade nº1 (a) e na propriedade nº2 (b).	27
Figura 15. Acúmulo de massa verde (a) e de matéria seca (b) em plantas de brócolis ao longo do ciclo cultural.	29

Lista de Tabelas

Tabela 1. Laudo das análises de solos coletados em áreas de cultivo de chuchu.....	15
--	----

Lista de abreviaturas

ACARESC – Assistência Rural de Santa Catarina

ACARPESC – Associação de Crédito e Assistência Pesqueira de Santa Catarina

APA – Área de Preservação Ambiental

CEASA/SC – Centrais de Abastecimento do Estado de Santa Catarina

CEPA – Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

GEPEA – Grupo de Pesquisa e Extensão em Agroecologia

EMPASC – Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária

IASC – Instituto de Apicultura de Santa Catarina

ICEPA/SC – Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina

SCC – Sistema de Cultivo Convencional

SPD – Sistema Plantio Direto

SPDH – Sistema Plantio Direto de Hortaliças

TDA – Taxas diárias de absorção de nutrientes

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo

O estágio de conclusão de curso foi realizado nos municípios da regional da EPAGRI da Grande Florianópolis, onde foram acompanhadas atividades do Sistema Plantio Direto de Hortaliças (SPDH). O SPDH é um sistema construído com base nos princípios da promoção de conforto e saúde de plantas; manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo; manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças; conservação e aumento da fertilidade do solo; redução da dependência externa de insumos; redução até eliminação do uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis; racionalização do uso e melhora da qualidade da água; valorização da qualidade de vida dos agricultores e consumidores; construção coletiva do conhecimento embasada nas condições e experiências dos agricultores e organização da agricultura familiar. O objetivo do estágio foi acompanhar e desenvolver atividades de extensão e de pesquisa relacionadas ao projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica, coordenado pela UFSC em parceria com a EPAGRI. Estão descritos no relatório o manejo da mandioquinha, do chuchu e do brócolis, bem como os experimentos realizados durante o período do estágio.

Palavras-chave: Agroecológico; *Arracacia xanthorrhiza*; *Sechium edule*.

1. Apresentação

O estágio de conclusão de curso foi realizado nos municípios de Angelina, Anitápolis, Antônio Carlos e Santo Amaro da Imperatriz, na regional da EPAGRI da Grande Florianópolis, com supervisão do pesquisador Msc. Jamil Abdalla Fayad e orientação do professor Dr. Jucinei José Comin. As atividades do estágio fazem parte do quadro das atividades do projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica, financiado pelo edital Edital MDA/SAF/CNPq – Nº 58/2010, fruto de parceria entre o GEPEA, da UFSC, e a EPAGRI. O período de realização do estágio foi de agosto a outubro, totalizando 450 horas.

A EPAGRI é uma empresa vinculada ao Governo do Estado de Santa Catarina, e foi criada em 1991 através da fusão de quatro empresas: a EMPASC, a ACARESC, a ACARPESC e o IASC. No ano de 2005 o ICEPA/SC foi incorporado à EPAGRI que, desde então, tornou-se uma empresa pública.

As atividades desenvolvidas e/ou acompanhadas no estágio foram referentes ao desenvolvimento de técnicas de manejo de solo, especialmente em plantio direto sem uso de herbicidas, à avaliação participativa de qualidade do solo e o desenvolvimento participativo de técnicas de manejo agroecológico.

O SPDH surgiu no ano de 1998, na Estação Experimental da EPAGRI de Caçador (SC), através de uma equipe de pesquisadores coordenada pelo pesquisador Jamil Abdalla Fayad que, posteriormente, difundiu o sistema para a Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga (SC) e atualmente vem desenvolvendo projetos da região da Grande Florianópolis.

O cultivo de hortaliças exige considerável mão de obra, garantindo emprego aos trabalhadores rurais, além de ter grande importância na economia dos municípios da Grande Florianópolis. No CEASA/SC, unidade de São José, as hortaliças movimentam todo mês mais de 10 milhões de reais (EPAGRI/CEPA, 2012), e aproximadamente 65 % dos hortifrutigranjeiros comercializados vem de Santa Catarina (SC) (PIEVA, 2011).

O município de Angelina está localizado a 70 km da capital Florianópolis, possui uma altitude média de 450 metros acima do nível do mar e tem o relevo bastante acidentado. É nessas áreas com predominância de áreas

montanhosas que a agricultura é praticada, com destaque para o cultivo da mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft).

Anitápolis fica a aproximadamente 85 km da capital e tem altitude média de 430 metros acima do nível do mar. O relevo do município é acidentado, com predominância de áreas montanhosas. O chuchu (*Sechium edule* Sw.) e o brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *itálica* Plenck), dentre as práticas agrícolas do local, foram as culturas observadas durante o período de estágio no município.

O município de Antônio Carlos fica há 32 km de Florianópolis e 30 metros acima do nível do mar. No seu relevo há predominância de áreas planas, mas também existem locais montanhosos. O município é o principal produtor de hortaliças do estado de SC e também é destaque na produção de grama.

Santo Amaro da Imperatriz fica a 33 km da capital, tem altitude média de 18 metros, onde predominam áreas com relevo ondulado. No município são produzidas muitas culturas olerícolas, com destaque para o tomate. No entanto, durante o período de estágio foi dado ênfase ao acompanhamento do cultivo orgânico de brócolis.

2. Introdução

A demanda crescente por alimento impulsionou a industrialização dos sistemas agrícolas, bem como a utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos. O primeiro herbicida de contato, fruto da agricultura industrial, foi desenvolvido por ingleses e americanos na década de 60, promovendo os primeiros testes com plantio direto (SATURNINO & LANDERS, 1997).

Já no Brasil, o SPD teve início no estado do Paraná através de pesquisas realizadas nos municípios de Londrina e de Ponta Grossa em 1971. Estas pesquisas chamaram a atenção de empresas multinacionais, e então a área cultivada no SPD começou expandir a cada ano (MUZILLI, 1985).

O SPD consiste em técnicas de plantio ou de semeadura sobre os restos culturais do ciclo anterior, com o revolvimento do solo restrito à linha de plantio, já que as operações de preparo do solo como aração, escarificação e

gradagem não são utilizadas (MUZILLI, 1985). O ato de dispensar o preparo do solo contribui para a redução dos custos de produção.

A principal distinção do SPD para os demais sistemas é manutenção da cobertura vegetal morta sobre o solo. A permanência de restos vegetais sobre o solo protege-o do impacto das gotas da chuva, diminuindo os riscos de erosão (DERPSCH & CALEGARI, 1992). O SPD preserva as propriedades físicas (MARCOLAN & ANGHINONI, 2006), químicas (RHEINHEIMER *et al.*, 1998) e biológicas do solo (CARNEIRO *et al.*, 2004; GATIBONI *et al.*, 2009), proporcionando a melhoria da fertilidade do solo e a melhor eficiência no aproveitamento dos nutrientes pelas plantas (MUZILLI, 1985). Também, mantém mais constante a umidade e a temperatura do solo (COSTA *et al.*, 2003), além de fornecer energia para a microbiota e para macrobiota do solo (ALMEIDA, 1985; MUZILLI, 1985).

A agricultura moderna é altamente especializada e objetiva o maior retorno econômico aliado à maximização da produção. Essa especialização da agricultura, entretanto, resulta em agroecossistemas simplificados onde há a seleção de espécies consideradas de interesse e a consequente eliminação de outras espécies. A simplificação dos sistemas de produção não permite que os mesmos se mantenham em equilíbrio de forma natural, tornando-se altamente dependentes de insumos e de agrotóxicos para que se alcance uma situação de estabilidade (GLIESSMAN, 2009).

O desequilíbrio causado por um sistema simplista, como nos monocultivos, colabora para a existência dos problemas fitossanitários e, por consequência, exige o uso de agrotóxicos no sistema (ROMEIRO, 1997; GLIESSMAN, 2009). No entanto, quando é promovida a rotação de culturas no SPD há a diversificação das atividades da propriedade e a promoção da diversidade do sistema, com a consequente redução de pragas e insetos nessas culturas (TREVISAN & RODRIGUES, 1985; BETTIOL & GHINI, 2001).

Em contrapartida ao sistema simplificado surgiu o SPDH. Com a base já estabelecida pelo SPD, o SPDH propõe a promoção de conforto e saúde das plantas. As relações entre os componentes do agroecossistema devem se realizar em um equilíbrio dinâmico para diminuir a quantidade e a intensidade dos eventos estressantes, tais como temperatura, umidade, vento e condições desfavoráveis de nutrição das plantas e salinidade.

O estresse pode ser entendido como um desvio das condições ótimas para a cultura, e o mesmo pode se refletir em distúrbios funcionais como alteração do sistema radicular, diminuição das taxas fotossintéticas e diminuição de produtividade. A maior duração do fenômeno estressante torna menor a vitalidade da planta (LARCHER, 2000; TAIZ & ZEIGER, 2009).

No que se refere à saúde de plantas, um ponto chave é adubação mineral. Os nutrientes minerais podem afetar as plantas, positivamente ou negativamente, por isso o seu suprimento deve ser realizado de forma adequada. O desbalanço nutricional, por exemplo, pode afetar a síntese de compostos naturais e na formação de barreiras mecânicas que agem na defesa da planta, favorecendo os patógenos (SPANN & SCHUMANN, 2010).

Os fundamentos do SPDH estão na organização da agricultura familiar; na construção coletiva embasada nas condições e experiências dos agricultores; na redução da dependência externa e da potencialização dos recursos naturais; no uso de cobertura do solo, com revolvimento restrito às linhas de plantio e com manejo adequado da matéria orgânica; na conservação e recuperação do meio-ambiente; na racionalização do uso e na melhoria da qualidade da água; na valorização da qualidade de vida dos agricultores e consumidores (EPAGRI, 2004).

Através das ações de técnicos da EPAGRI e de pesquisadores e estudantes da UFSC participantes do projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica se tem criado estímulo aos agricultores da Grande Florianópolis a adotar o SPDH e entrarem no processo de transição agroecológica para se atingir agroecossistemas mais sustentáveis.

Um agroecossistema sustentável deve ser capaz de manter a sua capacidade produtiva ao longo do tempo com efeitos mínimos no ambiente, prevenindo a degradação ambiental e permitindo a sua renovação (ALTIERI, 2002). O ecossistema agrícola para ser sustentável deve aproveitar seus próprios recursos – através da ciclagem de nutrientes, por exemplo – sem se tornar dependente de energia externa, além de garantir a preservação da biodiversidade. Além disso, uma agricultura sustentável deve garantir o acesso às práticas, ao conhecimento e as tecnologias agrícolas, a fim de possibilitar o controle local dos recursos agrícolas (GLIESSMAN, 2009).

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Acompanhar e desenvolver atividades de extensão e de pesquisa relacionadas ao projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica.

3.2. Objetivos Específicos

- Acompanhar o trabalho do grupo SPDH-Mandioquinha no município de Angelina;
- Acompanhar o trabalho do grupo SPDH-Chuchu nos municípios de Antônio Carlos e de Anitápolis;
- Acompanhar o trabalho de plantio de brócolis no município de Anitápolis;
- Acompanhar a implantação do SPDH em uma propriedade de cultivo orgânico no município de Santo Amaro da Imperatriz;
- Participar dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela EPAGRI – Regional de Florianópolis;

4. Atividades Realizadas

As atividades do estágio foram realizadas através de encontros com agricultores, de visitas técnicas às propriedades que fazem parte do projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica, de cursos para capacitação dos técnicos e de agricultores, e da participação da pesquisa no trabalho popular.

4.1. SPDH de Mandioquinha

As atividades referentes ao plantio direto de mandioquinha foram realizadas no município de Angelina, na Grande Florianópolis. Entre agosto e outubro, foram realizadas algumas visitas a propriedades rurais do município, coordenadas pelo técnico agrícola Carlos Alberto Koerich. Além disso, foi

organizado um encontro com os produtores de mandioquinha do município, no qual participaram também o professor Jucinei José Comin, da UFSC, e o pesquisador Nuno Rodrigues Madeira, da EMBRAPA Hortaliças.

A mandioquinha, também conhecida como batata-aipo, batata-baroa, é uma umbelífera domesticada na região Andina da América do Sul (HERMANN, 1997; SANTOS & CARMO, 1998). O Brasil é, ao lado de países como Colômbia, Venezuela e Equador, um dos maiores produtores mundiais desta cultura (SANTOS & MADEIRA, 2008).

O cultivo desta cultura necessita de intensa mão de obra, o que a torna uma ótima atividade para pequenos e médios produtores, especialmente a agricultura familiar. As elevadas cotações e as baixas oscilações de preço, associadas a sua crescente demanda pela indústria alimentícia, tornam a mandioquinha uma boa alternativa para pequenos agricultores (MADEIRA & SOUZA, 2004).

No Brasil, a mandioquinha é cultivada nas regiões Sul e Sudeste, em áreas com temperatura média anual entre 15 e 18 °C, mas o seu cultivo foi expandido para regiões com temperatura média anual maior que 20 °C, como as baixadas litorâneas de SC e a Zona da Mata Mineira (SANTOS & MADEIRA, 2008).

O plantio da mandioquinha é relativamente recente na Grande Florianópolis se comparado a alguns municípios do Sudeste brasileiro. Apesar disso, essa cultura já é cultivada por um grande número de agricultores de Angelina, tendo importância para a economia local. Na comunidade Rio Fortuna a mandioquinha é cultivada por cerca de 60 famílias, das quais oito estão em SPDH consolidado.

A seguir são apresentadas as práticas de manejo adotadas no SPDH-Mandioquinha. As informações foram obtidas através do acompanhamento das lavouras junto com os agricultores e os técnicos da EPAGRI e da EMBRAPA, além de consulta bibliográfica.

4.1.1. Manejo da mandioquinha

A época recomendada para o plantio da mandioquinha no sul do país fica entre os meses de abril e maio, e a colheita inicia de 300 a 360 dias após o

plantio (EMBRAPA, 2010). No entanto, em Angelina o plantio acontece entre junho a setembro.

A propagação dessa cultura é realizada através de mudas pré-produzidas pelos próprios agricultores. As mudas são obtidas das plantas colhidas na safra anterior através dos rebentos da planta-mãe. Cada um dos rebentos pode originar uma muda, e para isso uma parte dessa estrutura é cortada em bisel com auxílio de um estilete (Figura 1).



Figura 1. Unidade reprodutiva (muda) de mandioca. Fonte: autor (2012).

Os agricultores fazem tratamento prévio das mudas com hipoclorito de sódio, e após serem destacadas é feita aplicação com o fungicida Rovral® (Iprodione), que não é registrado para a cultura, para armazená-las até a data do plantio. A armazenagem geralmente é feita em sacos de ráfia envoltos com serragem para manter a umidade das mudas (Figura 2). Antes das mudas serem levadas para o campo de plantio são colocadas em bandejas de poliestireno expandido, alocadas sobre água, para realizar a pré-emergência das mudas a fim de garantir plântulas mais homogêneas (Figura 3).



Figura 2. Unidades de plantio armazenadas em saco de rafia envolto com serragem. Fonte: autor (2012).

No SPDH se recomenda realizar rotação de culturas das áreas de plantio. Além disso, são utilizadas culturas de cobertura no período em que não há produção comercial. Após a produção das mudas de mandiocquinha elas são plantadas sob a matéria seca (palhada) das culturas de cobertura do ciclo anterior, com movimentação do solo somente nas linhas de plantio. Após o plantio, as plantas permanecem no campo de dez meses a um ano, quando estão prontas para a colheita.

A colheita é realizada de forma manual, arrancando a planta do solo. O solo em volta de cada planta pode ser afrouxado com auxílio de uma pá para evitar a quebra das raízes, estruturas comerciais da mandiocquinha (Figura 4). Mas os agricultores mais experientes abrem mão desta técnica para otimizar o trabalho.



Figura 3. Pré-emergência das mudas de mandiocinha em bandejas. Fonte: autor (2012).



Figura 4. Colheita manual da mandiocinha. Fonte: autor (2012).

As raízes das plantas são destacadas manualmente e, então, são separadas em raízes comerciais e não comerciais (Figura 5). Esta separação é feita em função do tamanho e da forma das raízes, que deve agradar ao consumidor.



Figura 5. Raízes comerciais (à esquerda) e raízes não comerciais (à direita).
Fonte: autor (2012).

O SCC ainda é utilizado em muitas propriedades do município de Angelina. Isto tem causado uma redução enorme na qualidade do solo desses locais, pois a degradação é intensa, principalmente, por causa do relevo do município que é bastante acidentado e montanhoso. Desta forma a adoção do SPDH nessas áreas é fundamental para a redução da degradação dos solos (Figura 6).

No SPDH, alguns dos agricultores que adotaram o sistema em Angelina reclamam da dificuldade de plantio devido à presença da palhada. Além disso, alguns agricultores de Angelina reclamaram da desuniformidade da lavoura e afirmaram ser um problema do SPDH. No entanto, o pesquisador da EMBRAPA Hortaliças, Nuno Rodrigues Madeira, explicou que as causas desse

problema são, na verdade, em função da má qualidade das mudas. No item 4.1.2 será discutida a produção de mudas.

A melhoria da qualidade do solo e a diminuição do uso de agrotóxicos, no entanto, tem deixado esses agricultores satisfeitos com o sistema. Alguns deles, inclusive, estão buscando objetivos maiores, como o de produzir mandioca sem o uso de adubos altamente solúveis e de agrotóxicos, para conseguir melhores preços de mercado.



Figura 6. Colheita de mandioca no município de Angelina sob SPDH praticado em área de montanha. Fonte: autor (2012).

4.1.2. Produção de mudas

A produção de mudas de qualidade é fundamental para a obtenção de bons rendimentos, e para a mandioca isto não é diferente. O pesquisador Nuno Rodrigues Madeira, da EMBRAPA Hortaliças (Brasília – Distrito Federal), abordou esse assunto em um encontro realizado no dia 18 de outubro de 2012 em Angelina. As informações relatadas a seguir foram obtidas nesta ocasião.

“O segredo para a produção de mudas de qualidade é: genética boa, qualidade fitossanitária e vigor” (Nuno Madeira). A obtenção do vigor, segundo o pesquisador, vem através de mudas juvenis.

As mudas juvenis são produzidas da mesma maneira que as mudas tradicionais não juvenis. A diferença é que essas são retiradas de plantas com até seis meses de idade, enquanto, normalmente, as mudas mais usadas são destacadas de plantas com até um ano de idade. Neste caso, os rebentos, por serem mais velhos, estão mais ressecados, o que pode levar problemas ao campo de produção devido ao baixo vigor das mudas, além de mascarar possíveis patógenos nas mesmas.

As mudas juvenis podem ser obtidas de duas maneiras: através das plantas do campo de produção ou através de um canteiro próprio para a produção. No primeiro caso, as mudas são destacadas de plantas com aproximadamente seis meses de idade e que continuarão seu ciclo normal até terem suas raízes colhidas para comercialização.

No segundo caso, um canteiro próprio para produção de mudas é preparado (Figura 7) com material de plantas com ciclo completo (cerca de um ano de idade). As plantas desse canteiro são utilizadas exclusivamente para produzir as mudas e são colhidas na metade do ciclo (seis meses), quando ainda têm tecidos jovens e vigorosos.



Figura 7. Canteiro de produção de mudas juvenis de mandioca. Fonte: autor (2012).

4.2. SPDH de Chuchu

As atividades referentes ao SPDH-Chuchu foram realizadas nos municípios de Anitápolis e de Antônio Carlos, na Grande Florianópolis. Neste último a cultura vem sendo cultivado há mais de 20 anos.

Em Anitápolis houve a oportunidade de realizar algumas visitas técnicas às propriedades com produção de chuchu, coordenadas pelo engenheiro agrônomo Marcelo Zanella da EPAGRI. Já em Antônio Carlos, além de visitas técnicas coordenadas pelas engenheiras agrônomas da EPAGRI, Rosilda Feltrin e Cassiele Bley, foram promovidos encontros entre os agricultores e técnicos do SPDH-Chuchu. Através dessas visitas e encontros foram obtidas informações sobre o manejo do chuchu nos dois municípios, que são relatadas no item 4.2.1. Também foram utilizadas informações obtidas na literatura científica.

O chuchu é uma hortaliça da família das cucurbitáceas, e tem como local de origem a América Latina, mais especificamente no México e na Guatemala (NEWSTROM, 1991). O cultivo do chuchu, assim como a mandioquinha, também exige elevada mão de obra, o que faz dessa cultura uma ótima alternativa para agricultores familiares.

A estrutura para a reprodução dessa espécie é o fruto-semente. O período de colheita para garantir o ponto ideal de maturação fica entre 21 e 28 dias após a abertura das flores (LOPES *et al.*, 1983).

A faixa de temperatura mais indicada para o cultivo do chuchu varia entre 18 e 27 °C. Temperaturas abaixo de 12 °C por períodos prolongados reduzem a produção, já em temperaturas acima de 28°C a brotação é excessiva enquanto a viabilidade do pólen é afetada e, por consequência, também a produtividade. Além disso, ventos fortes causam graves danos à planta como quebra de ramos e queda de frutos, resultando em perdas de produção (LOPES *et al.*, 1983; LOPES *et al.*, 1994).

4.2.1. Manejo do chuchu

Os municípios de Anitápolis e Antônio Carlos possuem características distintas, principalmente em relação às temperaturas médias mensais. O

primeiro possui inverno mais rigoroso e verão com temperaturas mais amenas. Em função disso, o cultivo do chuchu é realizado em épocas distintas.

Em Antônio Carlos o plantio do chuchu é realizado no inverno, mais precisamente em agosto, e o período produtivo vai de abril a dezembro. Já em Anitápolis, bem como nas áreas mais altas de Antônio Carlos, o plantio é realizado em fevereiro, mas a brotação do chuchuzal só inicia em agosto. Nestes locais o período produtivo vai de dezembro a maio.

O plantio do chuchu é realizado por meio do fruto-semente, ou seja, do fruto maduro. O ponto ideal de maturação dos frutos é atingido entre 21 a 28 dias após a abertura das flores (LOPES *et al.*, 1983). O fruto deve ser levado para o campo quando iniciar o intumescimento da semente, logo após a emissão das primeiras raízes. Se passar muito tempo desse período haverá demasiado consumo das reservas do fruto, o que prejudicará o desenvolvimento da planta.

A colheita do chuchu é realizada semanalmente após o início do período reprodutivo. Este período acontece em épocas diferentes nos dois municípios, como relatado anteriormente. Isso é algo economicamente importante, principalmente para os produtores de Anitápolis e das áreas altas de Antônio Carlos, uma vez que eles conseguem atender a demanda da região durante o verão, época em que o preço do chuchu é mais valorizado.

O cultivo do chuchu nesses municípios se iniciou em locais antes cultivados com outras hortaliças e com fumo em SCC. Após a implantação dos parreirais, o SCC permaneceu com sistema de manejo do solo nas lavouras. Os agricultores tinham muito receio em deixar o solo coberto, principalmente com plantas espontâneas. Assim, o chuchu vinha sendo cultivado em parreirais com solo descoberto e com a frequente aplicação de herbicidas, o que resultou na perda da qualidade dos solos dessas lavouras.

O manejo da adubação, antes da implantação do SPDH nas lavouras de chuchu, era feito de forma indiscriminada. Alguns produtores relataram que eram aplicados de 2 até 4 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ de esterco de aves e/ou de suínos nas lavouras, além de adubos químicos formulados.

Em novembro de 2011 foram coletadas amostras de solo em propriedades produtoras de chuchu, duas em Anitápolis e três em Antônio Carlos, além de uma coleta em área de mata nativa em cada um dos

municípios. Na Tabela 1 estão apresentados os laudos das análises de solos coletados nas camadas 0-2,5; 5-10 e 15-20 cm de profundidade.

Tabela 1. Laudo das análises de solos coletados em áreas de cultivo de chuchu. ENR/CCA/UFSC (2012).

Local	Camada cm	pH		P mg kg ⁻¹	K	M.O. %	Al	Ca cmol _c kg ⁻¹	Mg
		H ₂ O	SMP						
1	0-2,5	5,74	6,14	532,82	164,81	9,77	0,00	8,40	4,84
	5-10	5,56	6,28	293,11	58,48	3,21	0,00	4,56	3,32
	15-20	5,76	6,57	88,23	77,62	3,04	0,00	3,14	5,06
2	0-2,5	6,05	6,55	380,59	84,00	8,80	0,00	5,40	2,60
	5-10	6,29	6,70	262,43	102,61	3,20	0,00	4,82	2,98
	15-20	5,79	6,56	70,16	106,86	3,06	0,00	2,44	2,48
3	0-2,5	6,43	6,89	1374,65	154,18	10,42	0,00	8,74	4,04
	5-10	6,39	6,84	889,93	70,18	3,95	0,00	7,94	3,08
	15-20	6,38	6,62	157,91	86,66	3,24	0,00	4,94	2,74
4	0-2,5	6,31	6,78	3808,51	476,89	9,42	0,00	9,16	2,24
	5-10	6,16	6,62	560,09	122,28	3,71	0,00	6,36	3,92
	15-20	6,41	6,64	302,20	45,72	3,59	0,00	5,50	4,34
5	0-2,5	6,54	6,74	2167,26	368,97	8,77	0,00	6,30	2,66
	5-10	6,47	6,71	376,04	166,94	3,40	0,00	5,28	3,50
	15-20	6,28	6,51	164,35	142,48	3,39	0,00	4,16	3,06
Mata 1	0-2,5	5,28	5,83	28,87	185,55	12,19	0,20	3,66	6,08
	5-10	4,97	5,66	8,15	30,84	4,33	0,40	3,88	2,58
	15-20	5,01	5,89	4,38	35,09	3,66	1,40	1,10	1,52
Mata 2	0-2,5	4,75	5,33	26,16	25,52	9,39	2,40	1,56	3,04
	5-10	4,66	5,44	23,11	87,19	4,06	2,80	1,00	2,04
	15-20	4,76	5,39	19,23	72,30	3,90	3,40	0,38	1,56

Obs.: Os locais 1, 2, 3 e Mata 1 ficam no município de Antônio Carlos, e os locais 4, 5 e Mata 2 pertencem ao município de Anitápolis.

Os resultados das análises de solo mostram que a adubação sem controle realizada durante anos provocou aumentos absurdos nos teores de fósforo (P) disponível nas áreas de plantio de chuchu em relação às áreas de mata nativa, principalmente nas camadas superficiais. O teor de potássio (K) e de cálcio (Ca) trocável nas áreas cultivadas também está muito alto, se comparado às áreas de mata.

Os teores desses nutrientes nesses locais podem levar alguns anos até atingirem níveis adequados, e se continuarem as adubações exageradas poderá haver contaminações de águas subsuperficiais e de cursos d'água próximos a essas lavouras.

Nos últimos anos, no entanto, com o início do projeto Desenvolvimento de Sistema de Plantio Direto Agroecológico como Estratégia de Transição Agroecológica, o manejo de muitos chuchuzais na região vem mudando. A adubação está sendo realizada de forma controlada, a utilização de culturas de cobertura passou a ser adotada e até mesmo as plantas espontâneas são deixadas nos parreirais (Figura 8).



Figura 8. Parreiral de chuchu com culturas de cobertura no município de Anitápolis. Fonte: autor (2012).

A estrutura dos parreirais tem custo oneroso e é feita com arames dispostos sobre mourões, não permitindo mobilidade e, conseqüentemente, impossibilitando realizar rotação de culturas. Para compensar essa deficiência no sistema, é feita a rotação das culturas de cobertura sob o parreiral.

Segundo o agricultor Edésio Schmitt, de Antônio Carlos, o maior benefício do SPDH para ele foi a grande diminuição no uso de agrotóxicos, principalmente no uso de herbicida, que quase não são mais aplicados.

4.3. Plantio de Brócolis

Um dos enfoques do estágio foi o acompanhamento de atividades de plantio de brócolis, no município de Anitápolis.

O brócolis foi originado da couve silvestre (*Brassica oleracea* var. *silvestris*), cujo centro de origem é a Europa Ocidental (FILGUEIRA, 2008).

A reprodução das brássicas é feita através de sementes. Entretanto, essas sementes, geralmente, são utilizadas para produzir mudas para, aí sim, serem levadas para o campo (CASSERES, 1980).

A temperatura é um fator limitante para o cultivo das brássicas, que exigem frio para passar da etapa vegetativa para a reprodutiva. No entanto, o brócolis pode se desenvolver bem locais de clima temperado e, até, subtropicais (CASSERES, 1980). Nas cultivares de verão, as variações térmicas podem induzir ao florescimento precoce (FILGUEIRA, 2008).

Nesse município acompanhou-se o cultivo de brócolis em uma propriedade onde não há revolvimento do solo há 14 anos (Figura 9). A utilização do manejo com solo coberto é que permitiu a realização da agricultura no local, uma vez que o uso do SCC neste local seria inviável em função do relevo do local ser montanhoso e do solo ter potencial elevado para sofrer erosão.

Essa propriedade fornece produto para diversos supermercados da Grande Florianópolis e, por isso, há a necessidade de colher brócolis quase que diariamente. Assim a utilização de cultivares de inverno e de verão permite o plantio de brócolis durante todo o ano.

As sementes de brócolis são compradas de uma empresa especializada em produção de sementes de hortaliças. A semeadura é feita em bandejas de poliestireno expandido para a produção de mudas. Essas mudas são levadas semanalmente ao campo para a realização do plantio.

As áreas com potencial agrícola na propriedade são escassas e estão sempre em ocupação pelo cultivo de brócolis. Assim, segundo o agricultor, não há espaço para realizar a rotação de culturas no local, tão pouco para o uso de culturas de cobertura. Assim, o plantio direto é realizado sobre os restos culturais do ciclo anterior e de plantas espontâneas (Figura 10). Este manejo

não pode ser considerado o ideal, mas em função dos fatores limitantes já apresentados é o mais próximo do adequado a ser realizado.



Figura 9. Cultivo de brócolis em uma propriedade com relevo montanhoso em Anitápolis. Fonte: autor (2012).



Figura 10. Plantio de brócolis sobre os restos culturais do ciclo anterior e com a manutenção das plantas espontâneas. Fonte: autor (2012).

O sucesso do SPD depende da sua continuidade ao longo dos anos. Nesta propriedade, por exemplo, o plantio de brócolis praticado há 14 anos sem revolvimento do solo e com cobertura por plantas espontâneas é que tem permitido os cultivos sucessivos dessa cultura ao longo desse período. A manutenção dos restos culturais e das plantas espontâneas tem garantido a boa estrutura do solo, permitindo o bom desenvolvimento radicular das plantas de brócolis (Figura 11) e, conseqüentemente, o seu bom desenvolvimento.



Figura 11. Solo bem estruturado, com raízes de brócolis em até 40 cm de profundidade (a) e bem distribuídas (b). Fonte: autor 2012.

4.4. SPDH na APA da Vargem do Braço

As atividades do estágio realizadas na comunidade da Vargem do Braço, em Santo Amaro da Imperatriz, foram coordenadas pelos técnicos Miguel André Compagnoni e Gerson Luiz Gessner, da EPAGRI do município.

A comunidade da Vargem do Braço faz parte do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, e no ano de 2010 foi decretada como APA pelo Governo do Estado de Santa Catarina. Esta área, desde então, é administrada pela FATMA (SANTA CATARINA, 2010).

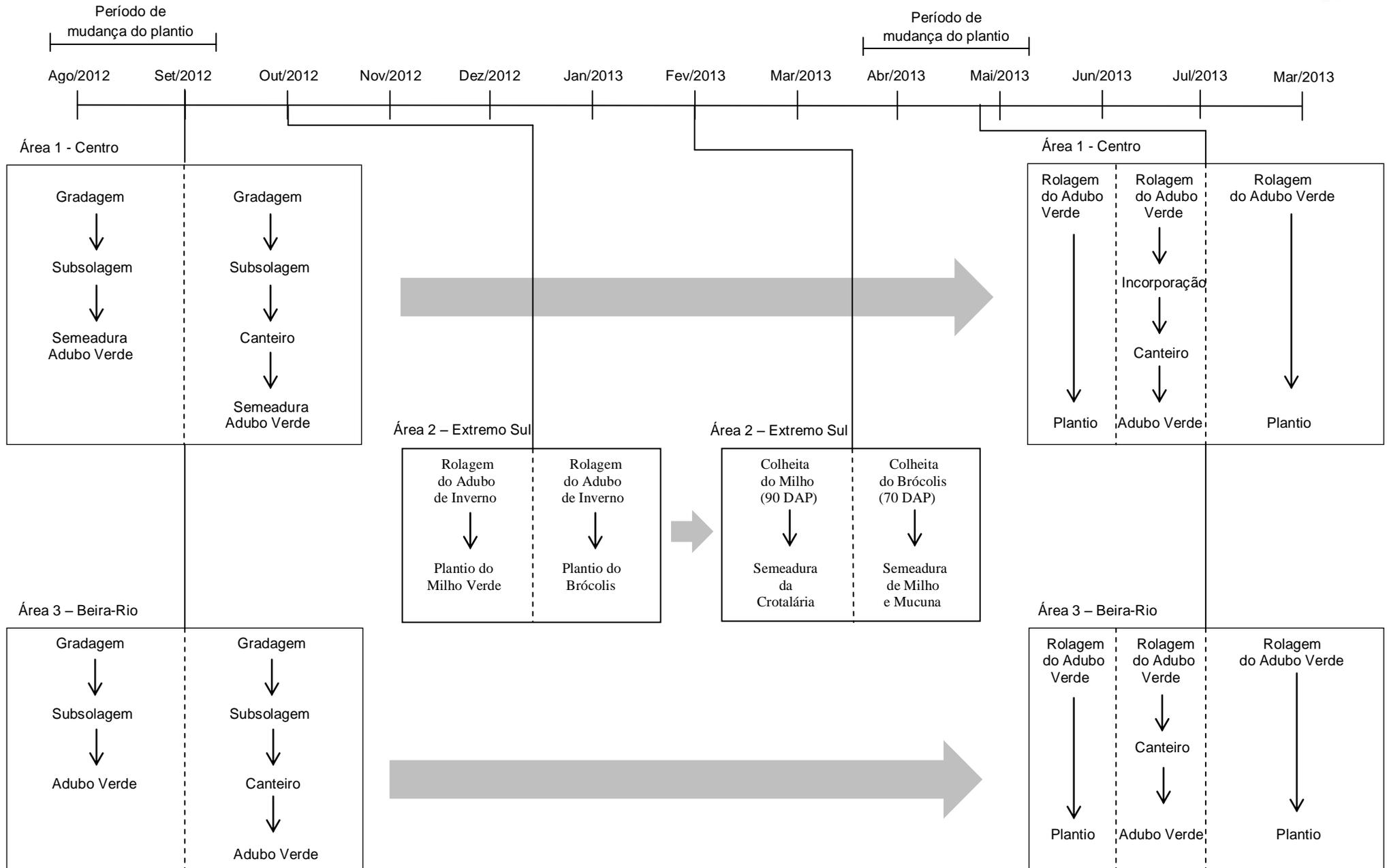
A FATMA, órgão fiscalizador, em acordo com os moradores da comunidade, impôs um prazo para que os agricultores da Vargem do Braço passem a utilizar sistemas de manejo agroecológico. No entanto, na maioria dessas propriedades o SCC continua a ser praticado. Assim, a EPAGRI e a UFSC, passaram a estimular os agricultores locais a iniciar um processo de transição agroecológica através da adoção do SPDH.

Uma das propriedades dessa comunidade pratica agricultura orgânica desde o ano de 1997, mas sem a utilização do plantio direto. Desde o início do projeto, há dois anos, a EPAGRI e a UFSC vem buscando estratégias para a implantação do SPDH neste local. Atualmente, está em vigência um acordo com os proprietários para que a sirva como uma propriedade modelo. Nessa propriedade de cultivo orgânico estão em realização, em três áreas, experimentos para a implantação do SPDH agroecológico. O trabalho tem como enfoque principal a utilização de culturas de cobertura e a rotação de culturas. Com o trabalho de pesquisa, o manejo da propriedade passará a ser agroecológico e não apenas o sistema de cultivo orgânico.

Em setembro de 2012 foi realizada a semeadura dos adubos verdes de verão em duas áreas. Na área 1 foi semeado milho (*Zea mays* L.) e mucuna (*Mucuna cinerea*) em consórcio nas densidades de 20 e 18 kg ha⁻¹, respectivamente, e na área 3 foram semeados 20 kg ha⁻¹ de milheto (*Pennisetum glaucum* L.) e 18 kg ha⁻¹ de crotalária (*Crotalaria ochroleuca*).

Na área 2 as culturas de cobertura de inverno remanescentes do ciclo anterior foram roladas para posterior cultivo comercial de milho verde e de brócolis, sem que fossem semeados adubos verdes de verão.

As culturas de inverno serão semeadas após o término do ciclo das culturas de verão. Os trabalhos de preparo do solo realizados para adequação das áreas previamente ao início do SPDH estão apresentados no esquema representado a seguir.



Adubo Verde de Verão = Mucuna + Milho e/ou Milheto + Crotalária

Adubo Verde de Inverno = Centeio + Nabo + Ervilhaca

A conclusão dos experimentos está prevista para a metade do ano de 2013, quando após esse período de experimentação, o manejo considerado o mais adequado deverá ser implantado gradativamente na propriedade até que seja atingida a área total.

4.5. Encontros com os agricultores

Alguns encontros com os agricultores foram realizados ao longo do período de estágio.

Os encontros podem ser entendidos como uma reunião entre agricultores e técnicos para discutir o planejamento das atividades do SPDH e o andamento das mesmas, assim como os aspectos técnicos e de manejo cultural.

4.5.1. Encontros do SPDH-Chuchu

O grupo do SPDH-Chuchu de Antônio Carlos tem encontros periódicos, onde são discutidos aspectos de manejo do chuchuzal. Os mesmos acontecem na propriedade de um dos agricultores e contam com a presença dos produtores dessa hortaliça e de profissionais da EPAGRI e da UFSC. Durante o período de estágio dois encontros foram realizados.

No dia 29 de agosto aconteceu um encontro com a participação de aproximadamente 20 pessoas, onde a abordagem principal foi a utilização de culturas de cobertura sob o parreiral e a sua contribuição na melhoria da qualidade do solo.

Em um primeiro momento foi aberta uma trincheira no solo onde se pode observar o perfil do solo e a influência da cobertura do solo no sistema. Além disso, laudos de análises de solo dos chuchuzais foram apresentados aos produtores. Com base nas informações disponíveis, os agricultores apresentaram as suas conclusões sobre as mudanças que o manejo vem promovendo desde que foi implantado o SPDH. Após esta etapa, os agricultores foram questionados sobre o interesse em continuar usando o sistema de manejo e decidiram continuar com o SPDH. Por fim, foi traçado o planejamento das lavouras para a próxima safra, que estava se iniciando.

O segundo encontro do grupo do SPDH-Chuchu de Antônio Carlos aconteceu no dia 20 de setembro de 2012, e teve o objetivo de apresentar aos agricultores técnicas de controle de ácaros praga através da utilização de ácaros predadores. O ácaro rajado é responsável por grandes perdas de produção de chuchu, fazendo com que os agricultores utilizem agrotóxicos para o seu controle.

A cultura do chuchu, bem como a da mandioquinha, não dispõe de produtos registrados para o controle de pragas. Por esta razão, os agricultores acabam utilizando produtos recomendados para outras culturas, o que caracteriza uma prática ilegal. A maioria desses produtos se enquadra nos grupos organofosforado, carbamato, piretroide e avermectina, e alguns desses produtos são altamente tóxicos e perigosos ao meio ambiente e à saúde de humanos.

O uso de agrotóxicos feito de maneira inadequada, e muitas vezes sem equipamentos de segurança, tem preocupado os profissionais da agricultura. A utilização dos mesmos de forma indiscriminada pode atingir organismos não alvo, como, por exemplo, as abelhas, que são polinizadores naturais do chuchu. Além disso, boa parte dos agrotóxicos não atingem o alvo e são dissipados para o ambiente, podendo contaminar alimentos, solo e águas subsuperficiais (BETTIOL & GHINI, 2001).

Este segundo encontro foi coordenado pelo pesquisador e mestre em Entomologia, Idelbrando Nora, da Estação Experimental da EPAGRI de Caçador. Ele apresentou as técnicas do manejo integrado de pragas (MIP) para reprodução do ácaro predador visando o controle do ácaro rajado. Ao final da reunião, ficou acordado que uma das engenheiras agrônomas da EPAGRI de Antônio Carlos e um agricultor, iriam a Caçador para participar de um curso intensivo de MIP com o pesquisador Idelbrando Nora, para posterior implantação de um criatório de ácaros predadores no município de Antônio Carlos.

4.5.2. Encontro do SPDH-Mandioquinha

No dia 18 de outubro de 2012 foi realizado o encontro do SPDH-Mandioquinha na comunidade Rio Fortuna, em Angelina. Na ocasião,

aproximadamente 30 pessoas estiveram presentes, dentre elas o professor Jucinei José Comin, da UFSC, o pesquisador Jamil Abdalla Fayad, da EPAGRI, o técnico Carlos Alberto Koerich, da EPAGRI de Angelina, e o pesquisador Nuno Rodrigues Madeira, da EMBRAPA Hortaliças.

A reunião foi dividida em dois momentos. Pela manhã, Carlos Koerich fez uma apresentação aos agricultores sobre o trabalho do SPDH que vem sendo realizado no município. Durante a apresentação os agricultores tiveram voz ativa, podendo interferir sempre que quisessem para debater os assuntos abordados.

Na segunda parte da reunião, no período vespertino, os participantes fizeram uma visita a uma propriedade de plantio de mandioquinha conduzida sob SCC (Figura 12) e a outra propriedade de cultivo de mandioquinha sob SPDH, onde foram discutidos os aspectos do manejo cultural da mandioquinha. Ainda, o pesquisador Nuno Madeira apresentou aos agricultores as técnicas para produção de mudas de qualidade e também como produzir mudas juvenis.

Para finalizar o encontro, os agricultores e técnicos acordaram que o SPDH-Mandioquinha terá continuidade e traçaram as metas para o cultivo da mandioquinha na próxima safra.



Figura 12. Visita dos agricultores do SPDH-Mandioquinha a uma propriedade com SCC de mandioquinha. Fonte: autor (2012).

4.5.3. Visitas a lavouras

No mês de outubro foi organizado pelo professor Jucinei José Comin uma visita técnica a uma propriedade de produção de chuchu em Antônio Carlos e à uma propriedade de produção orgânica na comunidade da Vargem do Braço, em Santo Amaro da Imperatriz, com os alunos do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Nesta oportunidade, nos dois locais, foram abertas trincheiras para realizar a avaliação da qualidade do solo (Figura 13), na qual alguns aspectos foram avaliados: zona ocupada pelas raízes, estrutura do solo, compactação do solo, quantidade de matéria orgânica do solo, entre outros.



Figura 13. Professor Jucinei fazendo a avaliação da qualidade do solo em trincheira aberta em um parreiral de chuchu em Antônio Carlos. Fonte: autor (2012).

4.6. Experimentos Desenvolvidos

O cultivo da mandioquinha em SC é recente, e por isso poucos trabalhos científicos foram realizados com essa cultura no estado. Já o brócolis tem sido muito pesquisado no Brasil, mas poucos são os trabalhos de caráter regional desenvolvidos no estado de SC. Por esse motivo, a EPAGRI vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa para atender à demanda por informações para essas culturas.

4.6.1. Produção da mandioquinha em relação ao teor de P no solo

O objetivo do experimento foi avaliar a resposta em produto comercial da cultura da mandioquinha aos diferentes teores de P no solo. O experimento foi implantado em agosto de 2011 em duas propriedades da comunidade Rio Fortuna, no município de Angelina. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados (BCC) com cinco repetições, nos quais foram aplicadas doses crescentes de P_2O_5 : 0, 45, 90, 135, 180 e 225 kg ha⁻¹. Na propriedade nº1 a mandioquinha foi plantada sob a palhada da aveia (*Avena sativa*), com densidade de 39.062 plantas ha⁻¹ (0,80 m entre linhas x 0,32 m entre plantas). Já na propriedade nº2 o plantio foi realizado sob a palhada de plantas espontâneas em mulchões utilizados anteriormente para cultivo do fumo (*Nicotiana tabacum*), na densidade de 36.363 plantas ha⁻¹ (1,10 m entre linhas x 0,25 m entre plantas).

Em agosto de 2012 as raízes das plantas foram colhidas e tiveram sua massa medida para estimar a produtividade. Além disso, foi coletado solo na profundidade de 0-20 cm nas linhas de plantio de cada parcela.

A produção de raízes de mandioquinha não apresentou relação com as doses de P aplicadas, tão pouco com o teor de P no solo (Figura 14). Este fato pode estar ligado aos teores de P no solo que estavam muito altos, mesmo nas parcelas em que não houve aplicação deste nutriente. O teor de P é considerado muito alto quando está acima de 24 mg kg⁻¹ de solo com classe textural 3 (21 – 40 % de argila), classe que representa o solo das duas propriedades (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC, 2004).

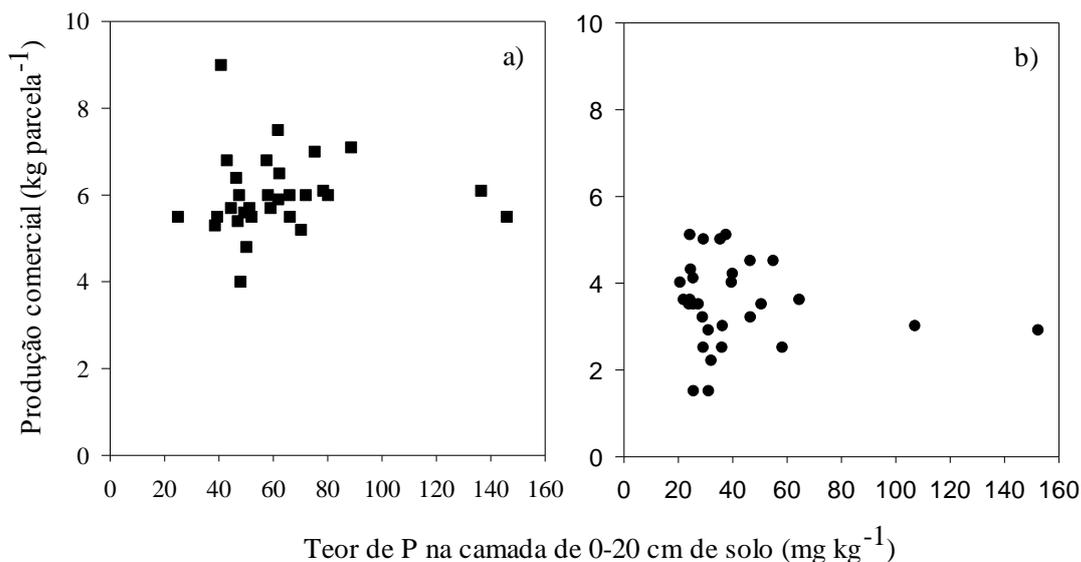


Figura 14. Relação entre o teor de P no solo e a produção de raízes comerciais de mandioca na propriedade n°1 (a) e na propriedade n°2 (b).

4.6.2. TDA da mandioca

O trabalho teve como objetivo encontrar a TDA da mandioca. O experimento foi implantado em 24 de agosto de 2011 na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga.

O delineamento adotado foi BCC, com quatro repetições. Os tratamentos foram os diferentes tempos de coleta ao longo do ciclo da mandioca: T0 = mudas; T1 = 30 dias após o plantio (DAP); T2 = 60 DAP; T3 = 90 DAP; T4 = 120 DAP; T5 = 150 DAP; T6 = 180 DAP; T7 = 210 DAP; T8 = 240 DAP; T9 = 270 DAP; T10 = 300 DAP; T11 = 330 DAP; e T12 = 360 DAP.

As plantas foram dispostas no campo com densidade de 39.062 plantas ha⁻¹ (0,80 m entre linhas x 0,32 m entre plantas). Em cada data pré-estabelecida as plantas de cada bloco foram colhidas. Em seguida, foi separado o sistema radicular da coroa e das folhas. Cada uma dessas partes foi limpa com água desmineralizada para evitar possíveis contaminações e, então, foram submetidas à pesagem com a finalidade de monitorar o acúmulo de massa verde (MV) e de matéria seca (MS) de cada parte da planta ao longo do ciclo. Uma parte do material colhido foi seco, moído e reservado para

posterior envio à EPAGRI de Caçador, para serem submetidas a análises de macro e micronutrientes no tecido vegetal.

Até o término do estágio, as análises ainda não haviam sido realizadas. Portanto, ainda não há resultados para este experimento.

Através dos resultados será possível conhecer em quais épocas a mandioquinha tem maior acúmulo de MV e MS, e também a dinâmica de absorção de nutrientes durante o seu ciclo, permitindo realizar o manejo de adubação de forma mais adequada.

4.6.3. TDA do brócolis

O objetivo deste trabalho foi determinar a TDA da cultura do brócolis. O local do trabalho foi uma propriedade comercial no município de Anitápolis (propriedade relatada no item 4.3). O experimento não seguiu um delineamento experimental clássico, como foi feito no experimento da TDA da mandioquinha.

Nessa propriedade o plantio de brócolis é feito semanalmente, então sempre se dispõem de plantas de diferentes idades (diferença de uma semana de idade). Em agosto de 2012 foram coletadas dez plantas de brócolis de cada tratamento: T0 = mudas; T1 = 7 DAP; T2 = 14 DAP; T3 = 21 DAP; T4 = 28 DAP; T5 = 35 DAP; T6 = 42 DAP; T7 = 49 DAP; T8 = 56 DAP; T9 = 63 DAP; T10 = 70 DAP; e T11 = 77 DAP.

As plantas coletadas tiveram o sistema radicular separado da parte aérea, e quando se iniciou a formação da cabeça, esta também foi separada. Em seguida, as amostras passaram pelos mesmos procedimentos realizados no experimento da TDA da mandioquinha. A MV e a MS das plantas de brócolis ao longo do tempo de cultivo foram determinadas e estão apresentadas na Figura 15.

No início, o sistema radicular ainda não estava bem formado, e provavelmente houve menor absorção de nutrientes nos estádios iniciais e, conseqüentemente, menor acúmulo de MV e de MS.

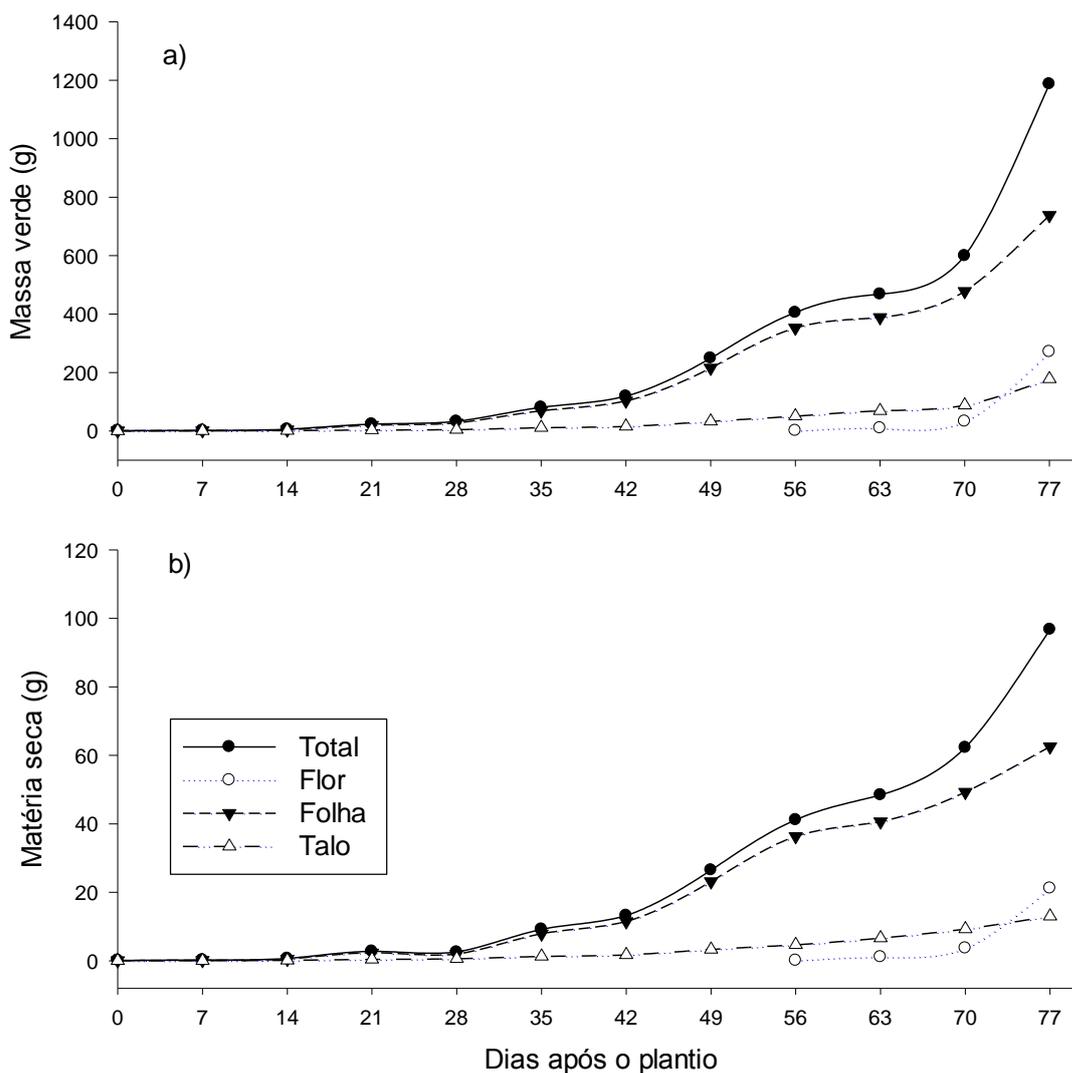


Figura 15. Acúmulo de massa verde (a) e de matéria seca (b) em plantas de brócolis ao longo do ciclo cultural.

Após este período, as plantas tiveram um maior acúmulo de massa, principalmente nas folhas. O aumento do número e do tamanho das folhas colabora para o aumento da taxa fotossintética da planta e, possivelmente, isso se refletiu no incremento de massa mais acelerado após os 28 DAP.

A formação da cabeça, parte explorada comercialmente, se iniciou na oitava semana, tendo o maior crescimento na semana final do ciclo.

As análises da TDA não foram realizadas até o término do estágio, portanto ainda não se dispõem dos resultados. Esses dados serão fundamentais para que se possa compreender a dinâmica de absorção de

nutrientes pelas plantas de brócolis e se possa indicar as épocas mais adequadas para realizar a adubação.

4.7. Participação em Cursos e Seminários

No mês de agosto, a EPAGRI de Tubarão realizou no Centro de Treinamento da EPAGRI de Tubarão (CETUBA) um curso de capacitação para os técnicos dos municípios da região, ministrado pelo pesquisador da EPAGRI Jamil Abdalla Fayad. Os temas abordados no curso foram fisiologia da produção e SPDH.

No dia 18 de setembro aconteceu no Centro de Treinamento de Florianópolis (CETRE) o Seminário de Atualização em Olericultura, ministrado pelo pesquisador Jamil Abdalla Fayad e pelo professor da UFSC Jucinei José Comin, que abordaram assuntos como o SPDH, fisiologia vegetal e nutrição de plantas.

4.8. Participação na escrita da cartilha do SPDH-Chuchu

A equipe da Epagri – Regional de Florianópolis está redigindo uma cartilha sobre o SPDH de Chuchu, intitulada de Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) – Cultivo do Chuchu. Ao longo do período de estágio ocorreram diversas reuniões entre os membros da equipe técnica que serviram para dar um rumo à escrita do material.

A cartilha aborda a cultura do chuchu como um todo, desde o manejo do plantio até a comercialização, dentro dos princípios do SPDH, e o seu lançamento deverá acontecer no ano de 2013.

5. Considerações Finais

O projeto de extensão e pesquisa realizado com o tema SPDH aproxima os agricultores, extensionistas e pesquisadores. Através da troca de experiências se constrói conhecimento, permitindo a apropriação por todos os envolvidos, podendo ser considerado uns dos diferenciais desse trabalho.

Todos os integrantes do projeto assumem a condição de pesquisador e são responsáveis pela geração de novas tecnologias.

A adoção de práticas alternativas de manejo do solo e das culturas, promovendo a biodiversidade e a rotação de culturas tem promovido a melhoria dos agroecossistemas, principalmente a qualidade do solo e fitossanitária das culturas.

A diminuição no emprego de agrotóxicos tem deixado os agricultores satisfeitos e serve de estímulo para que os trabalhos continuem sendo realizados.

O contato direto com agricultores e técnicos, e a pesquisa aliada à extensão dão bagagem para que o futuro profissional de agronomia entenda a problemática que envolve o processo produtivo e consiga enfrentar os desafios do campo de trabalho. Além disso, esse tipo de estágio permite que o aluno de graduação coloque em prática os conhecimentos adquiridos durante o curso de Agronomia, o que torna esta etapa muito importante para a formação do engenheiro agrônomo.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. S. Influência da cobertura morta do plantio direto na biologia do solo. In: FANCELLI, A. L. **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p. 103-144.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Recife: UFRPE - Imprensa Universitária, 2001. p. 1-13.

CARNEIRO, R. G.; MENDES, I. C.; LOVATO, P. E.; CARVALHO, A. M.; VIVALDI, L. J. Indicadores biológicos associados ao ciclo do fósforo em solos de Cerrado sob plantio direto e plantio convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, p. 661-669, 2004.

CASSERES, E. **Producción de hortalizas**. 3 ed. San José: IICA, 1980. 387 p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 10 ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400 p.

COSTA, F. S.; ALBUQUERQUE, J. A.; BAYER, C.; FONTOURA, S. M. V.; WOBETO, C. Propriedades físicas de um Latossolo Bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 527-535, 2003.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** Londrina: IAPAR, 1992. 78 p.

EMBRAPA. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças - Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no país.** Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2010. 59 p.

EPAGRI. **Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: O cultivo do tomateiro no Vale do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores.** Florianópolis: EPAGRI, 2004. 53 p.

EPAGRI/CEPA. **Boletim mensal - Estatísticas dos Produtos Agrícolas Comercializados na CEASA/SC: Março/2012.** Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2012. 36 p.

FILGUEIRA, F. A. L. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 3 ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

GATIBONI, L. C.; COIMBRA, J. L. M.; WILDNER, L. P.; DENARDIN, R. B. N. Modificações na fauna edáfica durante a decomposição da palhada de centeio e aveia preta, em sistema plantio direto. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22 (2), p. 45-53, 2009.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável.** 4 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009. 658 p.

HERMANN M. Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). In: Hermann M.; Heller J. **Andean roots and tubers: Ahipa, arracacha, maca and yacon. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.**

v. 21. Roma: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research. Gatersleben: International Plant Genetic Resources Institute, 1997. p. 75–172.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima Artes e Textos, 2000. 531 p.

LOPES, J. F.; OLIVEIRA, C. A. S.; SOUZA, A. F.; BARBOSA, S.; CHARCHAR, J. M.; CASTOR, O. S.; MIKISHIMA, N. **Cultivo do chuchu (*Sechium edule Sw.*)**. Brasília: EMBRAPA, 1983. 11 p.

LOPES, J. F.; OLIVEIRA, C. A. S.; FRANÇA, F. H.; CHARCHAR, J. M.; MIKISHIMA, N.; FONTES, R. R. **A cultura do chuchu**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 1994. 53 p.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. **Mandioquinha: alternativa para o pequeno produtor**. Lavras: Editora UFLA. 2004. 72 p.

MARCOLAN, A. L.; ANGHINONI, I. Atributos físicos de um Argissolo e rendimento de culturas de acordo com o revolvimento do solo em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 30, p. 163-170, 2006.

MUZILLI, O. Fertilidade do solo em plantio direto. In: FANCELLI, A. L. **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p. 147-160.

MUZILLI, O. O plantio direto no Brasil. In: FANCELLI, A. L. **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p. 3-16.

NEWSTROM, L. E. Evidence for the origin of chayote, *Sechium edule* (Cucurbitaceae). **Economic Botany**, Nova Iorque: The New York Botanical Garden, 1991. p. 410-428.

PIEVA, D. C. Hortifrutigranjeiros: Comercialização de produtos hortifrutigranjeiros na Ceasa/SC – Unidade de São José. In: **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2011. p. 94-96.

SANTOS, F. F.; CARMO, C. A. **Mandioquinha: manejo cultural**. Brasília: EMBRAPA-CNPq. 1998. 79 p.

SPANN, T. M.; SCHUMANN, A. W. **Mineral Nutrition Contributes to Plant Disease and Pest Resistance**. Florida: IFAS, University of Florida. 2010. 5 p.

RHEINHEIMER, D. S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G. C.; SANTOS, E. J. S. Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 22, p. 713-721, 1998.

ROMEIRO, A. D. Agricultura sustentável e tecnologia. In: PEIXOTO, R. T. G.; AHRENS, D. C.; SAMAHA, M. J. **Plantio Direto: o caminho para uma agricultura sustentável**. Ponta Grossa: IAPAR, 1997. 275 p.

SANTA CATARINA. Decreto nº 3.504, de 10 de setembro de 2010. Regulamenta e define diretrizes para a implantação da Área de Proteção Ambiental da Vargem do Braço, criada pela Lei nº 14.661, de 26 de março de 2009. **Governo do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 10 set. 2010. Acesso em: 16 de outubro de 2012. Disponível em: <http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2010/003504-005-0-2010-002.htm>.

SANTOS, F. F.; MADEIRA, N. R. **Mandioquinha (*Arracacia xanthorrhiza*)**. Brasília: EMBRAPA Hortaliças, 2008. Acesso em 18 de agosto de 2012, disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.EMBRAPA.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/clima.html>.

SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. **O meio ambiente e o plantio direto**. Goiânia: Associação de Plantio Direto no Cerrado, 1997.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.

TREVISAN, W. L.; RODRIGUES, D. D. A importância do milho em programas de rotação de culturas em plantio direto. In: FANCELLI, A. L. **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p. 261-272.