

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**  
**JULIO FRANCISCO URIARTE**

**Acompanhamento das atividades de desenvolvimento do Sistema de Plantio  
Direto de Hortaliças (SPDH) em Agricultura de Montanha no município de  
Angelina-SC**

**FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA**

**2011**

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

**Acompanhamento das atividades de desenvolvimento do Sistema de Plantio  
Direto de Hortaliças (SPDH) em Agricultura de Montanha no município de  
Angelina-SC**

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: Julio Francisco Uriarte

Orientador: Prof. Dr. Jucinei Comin

Supervisor: M.Sc. Renato Guardini

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

DEZEMBRO, 2011

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Pedro e Elvira pelo amor e carinho que sempre me deram, também por sempre me apoiaram e incentivaram em todas minhas escolhas. Ao meu irmão Vinício, a nona Natalina, aos meus tios, primos e todos familiares que sempre estiveram ao meu lado.

Ao meu professor e orientador Jucinei J. Comin, um dos principais responsáveis pela minha formação. Embora ausente neste final de estágio devido ao pós-doutorado, sempre me ajudou. Também agradeço ao Professor Paulo E. Lovato que aceitou orientar na parte final deste trabalho de conclusão de curso.

À Universidade Federal de Santa Catarina e todos os demais professores que contribuíram para a minha formação.

Ao Jamil A. Fayad e ao Renato Guardini, por acompanharem todo meu trabalho e ajudarem a realização deste relatório. Ao Carlos Koerich por tornar possível o trabalho na comunidade.

Aos colegas e grandes amigos Argus, Cleomar, Dilton, Gabriela B., Gabriella V., Iuri, Jociel, Lucas, Mitsuo, Montagna, Paula Sete, Suzeli e demais que me acompanham desde o início da graduação, estando sempre ao meu lado. Além daqueles que me acompanharam no decorrer do curso, Vilmar, Caroline, Rafael, Caetano, Elaine, Luciana, Eduardo e todos os que fizeram e fazem parte do GEPEA.

A Cristiane, Gabriella e Paula Sete, pelo incentivo e os inúmeros conselhos.

A todos aqueles que de uma forma ou outra contribuíram para minha formação.

Muito Obrigado!!!

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS GERAIS</b> .....	<b>10</b>
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>4</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>11</b>
4.1	MANDIOQUINHA-SALSA.....	11
4.2	PLANTIO DIRETO.....	12
<b>5</b>	<b>ATIVIDADES REALIZADAS</b> .....	<b>16</b>
5.1	REUNIÕES.....	16
5.1.1	<i>Contrato</i> .....	18
5.2	VISITAS TÉCNICAS.....	19
5.2.1	<i>Máquina de Plantio Direto</i> .....	22
5.3	SEMINÁRIOS.....	24
<b>6</b>	<b>EXPERIMENTOS PARTICIPATIVOS</b> .....	<b>27</b>
6.1	EXPERIMENTOS COM ADUBAÇÃO FOSFATADA.....	27
6.1.1	<i>Experimentos com diferentes doses de P</i> .....	28
6.1.2	<i>Experimento com diferentes fontes de P</i> .....	28
6.2	EXPERIMENTO DE MEDIÇÃO DA TAXA DIÁRIA DE ABSORÇÃO DE NUTRIENTES (TDA).....	29
<b>7</b>	<b>AValiação DE QUALIDADE DO SOLO</b> .....	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>38</b>

## 1 Apresentação

O estágio de conclusão de curso foi realizado no quadro do projeto DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE PLANTIO DIRETO AGROECOLÓGICO COMO ESTRATÉGIA DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA, financiado pelo CNPq, decorrente de parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Grupo de Pesquisa e Extensão em Agroecologia da UFSC (GEPEA), a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). Este projeto abrange os municípios na região da Grande Florianópolis, além de Chapecó no Oeste de Santa Catarina. As atividades do estágio se deram na Comunidade de Rio Fortuna no município de Angelina- SC, no período de julho a novembro de 2011, totalizando 450 horas.

O projeto tem por objetivos promover a formação de alunos de Graduação e Pós-Graduação e Profissionais de Assistência Técnica e Extensão Rural voltados para a atuação profissional em agroecologia; desenvolver técnicas de manejo agroecológico do solo; e promover a capacitação de agricultores e técnicos de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) para promover a transição agroecológica em pequenas propriedades rurais.

Na comunidade de Rio Fortuna, a principal atividade agrícola é o cultivo de mandioquinha-salsa, que vem ganhando espaço como alternativa ao cultivo do fumo no município. O relevo da região pode ser caracterizado como montanhoso, no qual pode se considerar a agricultura praticada na comunidade como Agricultura de Montanha. Como a produção de mandioquinha-salsa ocorre no sistema de plantio convencional, com excessivo revolvimento do solo e uso de agrotóxicos, buscou-se incentivar uma mudança no atual sistema de cultivo, realizando-se oficinas e capacitações dos agricultores, no qual os temas abordados têm como enfoque principal o Sistema de Plantio Direto de

Hortaliças (SPDH), o uso de plantas de cobertura e métodos de avaliação qualitativa e participativa da qualidade do solo. Também foram montados experimentos com os agricultores para a realização de dias de campo, discussão e avaliação do SPDH de mandioquinha-salsa.

## 2 Introdução

A Mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*) é uma planta originária da região Andina da Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia. É uma espécie bastante cultivada nessa região, sendo na Colômbia a maior produtora. Além dos países andinos, o cultivo de Mandioquinha-salsa também ocorre no Brasil e em menor escala na Índia e Sri-Lanka. (Hermann, 1997).

No Brasil, a Mandioquinha-salsa foi introduzida no início do século passado, tendo suas primeiras produções na década de 20 nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Por ser uma espécie de clima frio, atualmente a produção se concentra nas áreas mais altas da região sudeste, sul e no planalto central (Hermann, 1997). Tem preferência por dias longos, com temperaturas baixas, porém sem geadas e com boa distribuição pluviométrica. O ciclo da cultura é de 300 a 360 dias. (Fundação Educacional Padre Landell de Moura, 1977).

Os principais produtores brasileiros são Minas Gerais e Paraná, destinando a produção principalmente para a região Sudeste. No estado de Santa Catarina o destaque para a produção é o município de Angelina. Segundo a CEASA (2009), o município foi responsável pelo abastecimento de aproximadamente 74% da produção comercializada pelo centro, que é de cerca de 750 toneladas. O principal destino da produção do município é para a região sudeste e região metropolitana de Curitiba.

O cultivo da Mandioquinha-salsa demanda uma grande mão-de-obra, principalmente na fase de preparo da muda, que exigem critérios e atenção especiais, além do plantio e da colheita que são realizados de forma manual, todos fatores que limitam o cultivo em grandes áreas. É uma planta bastante rústica, exigindo baixa utilização de insumos, e possui um reduzido custo de produção; por isso pode ser uma boa alternativa para a agricultura familiar. Também tem um grande potencial para o cultivo orgânico, podendo entrar em

um nicho de mercado, uma vez que a demanda por produtos ecologicamente corretos é crescente (Madeira & Souza, 2004).

Embora seja uma cultura rústica, no sistema de produção convencional é grande o uso de agrotóxicos, principalmente para o controle de plantas espontâneas. Uma vez que existe somente um herbicida registrado para esta cultura, os agricultores vêm utilizados produtos não autorizados a Mandioquinha-salsa, desrespeitando as leis e colocando em risco os consumidores e o meio-ambiente. O efeito negativo pelas plantas espontâneas varia conforme o grau de infestação, espécie e o período de inferência, uma vez que o ciclo da cultura dura de 10 a 12 meses (Freitas et al., 2004). Portanto, o sistema de plantio direto pode ser uma opção para este sistema de produção, e a palhada das plantas de cobertura ajudam no controle das plantas espontâneas e diminuem a competição com a cultura comercial, diminuindo ou eliminando o uso de agrotóxicos (Teasdale & Mohler, 2000).

Atualmente na comunidade de Rio Fortuna, no município de Angelina, a produção de Mandioquinha-salsa, assim como as demais culturas, é em sistema convencional, com uso de agrotóxicos e revolvimento no solo, em terrenos bastante acidentados. Assim o sistema de cultivo convencional tem agravado os problemas ao meio-ambiente, como erosão do solo, contaminação e assoreamento dos rios e/ou mananciais e perda de biodiversidade (Conselho de Avaliação Ecosistêmica do Milênio – CAEM, 2005).

O trabalho nesta comunidade busca incentivar o uso de plantas de cobertura, a fim de chegar à utilização do sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH). O SPDH e seus fundamentos buscam uma transição do atual modelo para um sistema sustentável, levando em consideração o caráter social e ecológico (Silveira, 2007). Essa transição seria uma mudança gradual do sistema convencional para a agroecologia com efeitos na sustentabilidade a médios e longos prazos (Costabeber, 1998).

Para avaliar as práticas de manejo e o nível de sustentabilidade do sistema de cultivo, foram desenvolvidos diversos métodos para verificar a qualidade de cada sistema. Dentre as ferramentas para avaliação da sustentabilidade, o MESMIS (Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores), proposto por López-Ridaura *et al.* (2002), usa indicadores de qualidade para avaliar a sustentabilidade de sistemas complexos, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos, ecológicos e culturais. Seguindo estes princípios, Altieri & Nicholls (2002) propõem uma metodologia, que foi usada no presente trabalho, rápida e participativa que permite aos agricultores avaliar a sustentabilidade do solo e do cultivo com o uso de indicadores de qualidade, através de um conjunto de atributos estabelecidos pelos próprios agricultores.

Outro aspecto importante a considerar refere-se a assistência técnica no qual o extensionista deve deixar de lado o antigo modelo de extensão rural, chamado de difusionismo, no qual eram depositados nos agricultores os conhecimentos gerados nas pesquisas e as inovações tecnológicas (Caporal e Ramos, 2006). Para ajudar na transição de um sistema convencional para outro mais sustentável, a extensão rural tem um papel fundamental, pois técnicos devem buscar uma pedagogia construtivista, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e para a produção de alimentos limpos. Seguindo esse novo modelo de extensão rural, o trabalho desenvolvido na comunidade de Rio Fortuna, teve como objetivo construir o conhecimento junto com os agricultores sobre o SPDH de Mandioquinha-salsa, fazendo com que eles reconheçam os problemas, busquem as soluções e troquem experiências.

### **3 Objetivos Gerais**

Participar das atividades de Pesquisa e Extensão Rural desenvolvida pela EPAGRI e a UFSC no município de Angelina na Grande Florianópolis para o desenvolvimento do SPDH da Mandioquinha-salsa.

#### **3.1 Objetivos específicos**

- Introduzir e desenvolver técnicas de manejo agroecológico do solo com vistas à implantação do SPDH;
- Desenvolver técnicas que permitam reduzir o uso de Agrotóxicos no controle de pragas, doenças e também de adubações excessivas.
- Realizar avaliações participativas da qualidade do solo comparando o sistema convencional com o SPDH.

## 4 Revisão Bibliográfica

### 4.1 Mandioquinha-salsa

A Mandioquinha-salsa é uma dicotiledônea, da ordem Umbellales, família Apiaceae, gênero *Arracacia*, pertencente à mesma família da cenoura, aipo, salsa, entre outras. É planta perene que raramente atinge a fase reprodutiva, pois a colheita é realizada antes do florescimento, ao final do estágio vegetativo (Hermann, 1997). Originária da região dos Andes aonde suas raízes são bastante consumidas, por possuírem amido de fácil digestibilidade, alto valor nutritivo, sendo rica em fósforo, cálcio, ferro e vitaminas do complexo B (Graciano et al. 2007).

No Brasil esta planta é cultivada principalmente nas regiões Sul e Sudeste, em locais onde predomina a agricultura familiar, em pequenas áreas e com baixa utilização de insumos. (Heredia Zárate et al. 2009). Por ser de origem de regiões altas ela se adapta às baixas temperaturas, porém sem geadas e com boa distribuição pluviométrica (Fundação Educacional Padre Landell de Moura, 1977). Em Santa Catarina o plantio ocorre de julho até setembro, sendo que o ciclo da mandioquinha-salsa é longo, durando em torno de 300 a 360 dias. O espaçamento utilizado nesta cultura é largo, sendo de 0,8 a 1,0 m entre fileiras e 0,3 a 0,4m entre plantas (Freitas et al., 2004). A cultura tem preferência por solos de textura mediana, mas quando o manejo da água for realizado adequadamente não apresenta restrições. Não tolera encharcamentos; quando necessário deve-se fazer camalhões para que as plantas fiquem mais altas minimizando o acúmulo de água junto à planta (Madeira & Souza, 2004).

O plantio é feito por mudas obtidas de propágulos do caule da planta, podendo ser realizado diretamente na lavoura, utilizando a pré-brotação para uniformizar a brotação, ou em canteiros de pré-enraizamento para posterior transplante. A prática do pré-enraizamento permite a escolha de mudas sadias

e vigorosas, diminui as chances de florescimento a campo e possibilita o escalonamento da produção. Em ambas as práticas as mudas devem ser tratadas antes do corte com solução de água sanitária a 10% e cortadas em bisel para aumentar a área de enraizamento. (Madeira & Souza, 2004).

Por ser uma cultura bastante rústica existem poucas doenças e pragas que podem ser consideradas limitantes na produção. Dentre os problemas que causam perdas mais significativas estão os nematóides das galhas (*Meloidogyne* spp.) e a podridão-mole de pós-colheita causada pelas bactérias *Erwinia* spp. Os tratamentos para estas doenças devem ser preventivos, como a utilização de material sadio, rotação de culturas e eliminação de material doente (Henz, 2002). No município de Angelina o principal cultivar produzido é o Amarelo Senador Amaral, por ter uma maior resistência ao nematóide da galha e com potencial para atingir mais de 25 ton.ha<sup>-1</sup> de raízes comerciais. (Madeira & Souza, 2004).

## **4.2 Plantio Direto**

O sistema de Plantio Direto (PD) é caracterizado pelo plantio sem o revolvimento do solo ou com o revolvimento restrito à linha de plantio, no qual os restos da cultura anterior permanecem na superfície do solo e as plantas daninhas são controladas com a utilização de herbicidas (IAPAR, 1981; Derpsch et al., 1991) ou com a utilização de plantas de coberturas.

As primeiras experiências com PD surgiram nos Estados Unidos e na Europa em torno de 1950; porém os problemas com plantas espontâneas fizeram com que o a técnica fosse difundida somente em 1961, com o lançamento do herbicida Paraquat. O PD foi desenvolvido com o objetivo de reduzir os problemas gerados pelo sistema convencional que devido ao uso excessivo de arações e gradagens causaram uma intensa degradação ambiental,

como a compactação e pulverização dos solos, com a diminuição de agregados, assim ocasionando problemas de erosão dos solos e como consequência o assoreamento de rios (IAPAR, 1981). No Brasil o PD teve início na década de 70, principalmente no Paraná, pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional do Ministério da Agricultura – IPEAMEA. A difusão do sistema se deu em toda a região Sul do Brasil, principalmente nas grandes propriedades (Derpsch et al., 1991).

A área utilizada para PD no Brasil já ultrapassa os 25 milhões de hectares, sendo crescente também no mundo todo (Derpsch & Friedrech, 2009). Somente na América do Sul a área cultivada com PD chega a 70% da área cultivada, demonstrando que este sistema se adaptada às diferentes condições climáticas, de solo e condições de cultivos.

Em se tratando de pequenas propriedades, o PD começou a ganhar espaço na década de 80, quando as informações geradas pela pesquisa evidenciavam a viabilidade técnica e econômica do sistema. Porém, a principal dificuldade neste tipo de propriedade era conseguir maquinários eficientes e que pudessem ser tracionados por animais. Aliado com esses fatores, a baixa disponibilidade de recursos dos pequenos agricultores para a aquisição dos equipamentos também dificulta a expansão do PD nas pequenas propriedades rurais (Darolt, 1998).

Como uma alternativa para os pequenos agricultores, surge em 1998 o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), utilizando como base o Plantio Direto que já estava estabelecido, porém com a intenção de reduzir custos de produção e diminuir ou até eliminar o uso de adubos minerais e agrotóxicos. Assim este sistema tem como eixo promover a saúde e o conforto das plantas.

Os trabalhos com o SPDH tiveram início em 1998 na Estação Experimental da EPAGRI de Caçador-SC, no qual o pesquisador Jamil Abdalla Fayad e a equipe de pesquisadores buscavam uma alternativa ao desgaste causado pelas produções de hortaliças, principalmente o tomate, em sistema de

plântio convencional na região de Caçador. Este sistema de produção possui um elevado custo de produção devido ao uso excessivo de agrotóxicos, monocultivo, adubos de alta solubilidade, entre outros, tornando o agricultor dependente de uma grande quantidade de insumos externos. Também o uso excessivo de agroquímicos causa prejuízos ao meio ambiente e a saúde dos agricultores e consumidores (EPAGRI, 2004; Silveira, 2007).

As lavouras foram idealizadas, planejadas, executadas e acompanhadas por técnicos e agricultores. Como resultado deste trabalho, surgem as bases em que se sustenta o SPDH:

- Decisão consciente de praticar o SPDH;
- Rotação de culturas;
- Revolvimento do solo restrito à linha de plantio;
- Manutenção dos resíduos vegetais sob e sobre o solo, incluindo culturas específicas para este fim;
- Mecanização adequada;
- Manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças;
- Conservação e aumento da fertilidade natural dos solos, qualificando e aumentando a vida do/no solo, com o uso das práticas de rotação de culturas, cobertura do solo, revolvimento restrito a linha de plantio e manejo adequado da matéria orgânica;
- Redução à dependência externa, potencializando os recursos naturais;
- Redução até a eliminação do uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis;
- Racionalização do uso e melhorar a qualidade da água;
- Conservação e recuperação do meio ambiente;
- Construção de bosques e corredores ecológicos;
- Valorização a qualidade de vida dos agricultores e consumidores;
- Construção coletiva da transição da agricultura convencional para uma agricultura sustentável orientada pelo equilíbrio sócio-ecológico;

- Organização da agricultura familiar.

Portanto, o SPDH mobiliza, organiza, conscientiza e articula os agricultores, fazendo com que eles sejam a peça principal na transformação do sistema, possibilitando que o agricultor tenha condições de iniciar um processo no qual busque uma transição para um modelo de agricultura mais sustentável (Silveira, 2007).

O trabalho que se iniciou na Estação Experimental da EPAGRI (EEE) de Caçador, foi estendido para a EEE de Ituporanga, porém com o foco principal na cultura da cebola. Neste município, os trabalhos se concentraram principalmente na comunidade de Ribeirão Klauberg. O SPDH vem crescendo no Sul do Brasil, uma vez que os resultados positivos observados em lavouras de tomate, cebola, abóbora melancia, fumo entre outros, vem chamando a atenção dos agricultores (Kieling, 2007). Essas experiências são compartilhadas entre os próprios agricultores, em encontros realizados nas lavouras de estudo, ocorrendo uma troca de conhecimento e de técnicas utilizadas (Souza, 2009).

## **5 Atividades Realizadas**

As ações de Extensão Rural desenvolvidas com os agricultores foram realizadas através de reuniões para apresentação do projeto, visitas técnicas para acompanhar e auxiliar as atividades dos agricultores e seminários, nos quais foram abordadas questões fundamentais para o desenvolvimento do SPDH na comunidade.

### **5.1 Reuniões**

A primeira reunião ocorreu no mês de março no salão comunitário em Rio Fortuna, no qual foram convidados todos os agricultores desta comunidade. Estiveram presentes nesta reunião grande parte dos agricultores da localidade, técnicos da EPAGRI e alunos da UFSC. O técnico do escritório local, Carlos Koerich, iniciou a reunião apresentando-nos aos agricultores, realizando um primeiro contato entre as partes envolvidas nesta parceria. Cada agricultor fez uma pequena apresentação, descrevendo as atividades realizadas nas respectivas propriedades, as ocupações de cada membro da família, os principais problemas encontrados na propriedade assim como as expectativas a serem alcançadas com a parceria.

Na sequência o extensionista da regional de Florianópolis, Jamil A. Fayad, e os colaboradores da UFSC Caetano Beber e Júlio F. Uriarte (autor do presente relatório) apresentaram aos agricultores o projeto, as propostas de trabalho, a importância deste para as partes envolvidas e os objetivos esperados. Em seguida foi realizada uma discussão que permitiu aos agricultores dirimir as dúvidas e expressar a opinião sobre o que lhes foi apresentado. Após as discussões, os agricultores foram estimulados a participarem do projeto com toda a família, aonde que na próxima reunião cada agricultor deveria trazer pelo menos a esposa para participar. Também foi

solicitado para que os agricultores convidassem os demais moradores da comunidade para que pudessem conhecer e participar do projeto.

A segunda reunião na comunidade ocorreu um mês após, contando agora com a presença dos agricultores e a família. Neste encontro se iniciou a apresentação do SPDH como estratégia de transição agroecológica. Apresentou-se aos agricultores o histórico do SPDH, seus princípios, algumas experiências positivas e outras negativas. O encontro também serviu para o questionamento do atual sistema de cultivo praticado por eles? Quais as mudanças necessárias? Como melhorar? Qual o desejo de cada agricultor para o futuro? Buscou-se instigar os agricultores a refletirem e debaterem sobre esses e outros temas que envolvem o futuro e o bem estar da família. Para incrementar a discussão, foi mostrada a figura 1 que representa a agricultura familiar sendo explorado pelas grandes empresas e bancos.

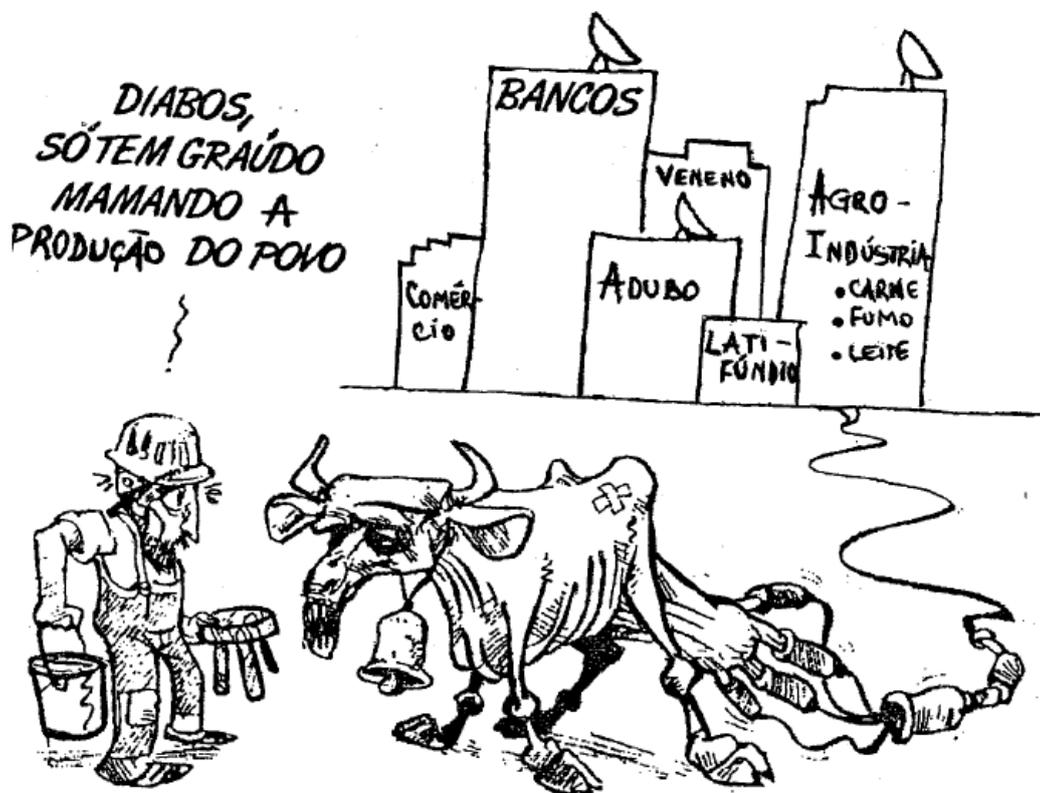


Figura 1: Agricultura familiar sendo “sugada” pelas grandes empresas, bancos, etc. (Fayad, 2008)

Cada teteira representa um insumo que retira os frutos da produção, ou seja, aumenta os custos de produção e diminui o rendimento. Os agricultores foram instigados a refletir como poderiam fazer para retirar aos poucos cada teteira do seu sistema de produção.

Após as discussões foi firmado o “contrato” entre as partes envolvidas: agricultores, extensionistas da EPAGRI e participantes da UFSC. Este contrato é um acordo na forma de documento onde estão descritas as obrigações de cada parte, com os objetivos a serem alcançados, as atividades a serem desenvolvidas e principalmente as responsabilidades que cada envolvido tem perante o projeto a ser desenvolvido. O documento tem por objetivo mostrar aos agricultores o compromisso assumido pela EPAGRI e a UFSC no desenvolvimento do trabalho, e permite que ambas as partes possam cobrar e serem cobradas para melhor andamento do projeto.

### **5.1.1 Contrato**

O SPDH tem como alicerce o desenvolvimento de um trabalho em conjunto entre técnicos e agricultores, no qual somente terá resultado concretos se as partes cumprirem o seu papel. Como forma de mostrar aos agricultores que será realizado um trabalho sério, no qual se tem o comprometimento dos técnicos e demais envolvidos, foi desenvolvida junto com o SPDH uma ferramenta de Extensão Rural denominada de “Contrato”. O modelo do contrato encontra-se no anexo 1.

Assim o “contrato” é um acordo firmado entre técnicos e agricultores no qual contém todo um planejamento de atividades a serem desenvolvidas no SPDH. Cada atividade deverá constar neste documento, de modo a firmar um compromisso entre os envolvidos e garantir o cumprimento do estabelecido dentro do prazo estipulado. Assim técnicos e agricultores documentam por

escrito seus “deveres” perante o SPDH, e o desempenho individual terá influência no coletivo, cabendo aos envolvidos realizar cobranças para melhorar o andamento das atividades. Embora para alguns este documento parece não ser de muita relevância, para o agricultor é uma peça chave, pois lhe dá a certeza de que o técnico retornará às propriedades garantindo a continuidade e o compromisso com o trabalho, criando um laço de confiança entre as partes. Este acordo pode ser comparado ao contrato assinado para um financiamento em um banco, pois os contratados estão cientes que o descumprimento deste pode gerar algum prejuízo para alguma das partes, neste caso o andamento inadequado ou o cancelamento do trabalho.

Por esses motivos, as atividades que farão parte do contrato devem ser bem debatidas e a elaboração do documento deve ser feita em conjunto. O contrato tem a duração de um ano, podendo ser renovado indefinidamente se acordado entre as partes. Neste constam os princípios do SPDH, o plano de reuniões e visitas, a reunião para a socialização dos resultados e a discussão do plano de trabalho para o ano seguinte.

Depois de o contrato estar firmado, em todas as atividades realizadas com o grupo apresenta-se o andamento dos trabalhos para se verificar a conformidade com o estabelecido no contrato. Isso permite se certificar que o contrato está sendo cumprido e que o trabalho está dando resultados mesmo que muitas vezes não sejam aparentes. O procedimento faz com que os agricultores percebam que o contrato também está sendo levado a sério pelos técnicos, estimulando-os a continuar o trabalho para obter os resultados desejados e os permite avaliar a qualidade do trabalho desenvolvido pelos extensionistas e participantes da UFSC.

## **5.2 Visitas técnicas**

No período de junho a novembro de 2011 foram realizadas visitas técnicas aos agricultores com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos e prestar assessoria técnica a estes agricultores.

As primeiras visitas ocorreram na sequência da segunda reunião tiveram como objetivo conhecer cada propriedade e o sistema de produção adotado pelos agricultores. Nestas visitas cada agricultor apresentou os membros da família, mostrou a propriedade, desde instalações até as lavouras e as principais atividades realizadas. Para permitir aos técnicos avaliar o estado da fertilidade dos solos de cada propriedade, os agricultores receberam capacitação para coletar solo nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de análises de solo da EEA de Ituporanga.

No decorrer das visitas, os agricultores foram incentivados a utilizarem plantas de coberturas previamente ao plantio da Mandioquinha-salsa para formar boa cobertura do solo. Os agricultores foram desafiados a reservar uma parte da lavoura para testar as plantas de coberturas e avaliar os efeitos da cobertura do solo, principalmente no controle da erosão, também para posteriormente compararem os resultados com o sistema de cultivo que vêm desenvolvendo.

A maioria dos agricultores que se propôs testar as plantas de cobertura utilizou a aveia, enquanto quatro agricultores testaram o centeio e um agricultor o capim-doce, que estava presente de forma espontânea em uma área, no qual o agricultor anteriormente havia plantado fumo.

Com as plantas de coberturas já implantadas, os agricultores observaram que teriam dificuldades no momento do plantio da mandioquinha-salsa, uma vez que não poderiam utilizar os implementos habitualmente utilizados no sistema convencional. Assim viram a necessidade de adaptarem ou criarem algum implemento para permitir o plantio na presença da matéria seca das plantas de cobertura. A partir disso, um grupo de agricultores se dispôs a adaptar um antigo arado de tração animal para permitir o corte da palhada e

revolvimento do solo na linha de plantio. Depois de alguns testes foram obtidos resultados positivos, porém o equipamento ainda precisa de ajustes.

Na continuação das visitas foram escolhidas as áreas para a implantação dos experimentos participativos. Definiu-se pela implantação de três experimentos em diferentes propriedades, dentre os quais dois serão para testar doses de fósforo (P) e um será sobre diferentes fontes de P. Um quarto experimento, para a determinação da taxa diária de absorção de nutrientes, (TODA) será implantado na EEA de Ituporanga, com o objetivo de aplicar todas as técnicas da experimentação científica e se realizar cuidados constantes.

No final do mês de novembro foi realizada visita à EEA. Ituporanga, no qual os agricultores da comunidade tiveram oportunidade de conhecer os trabalhos realizados por pesquisadores no SPDH, além de acompanhar o experimento da TDA da Mandioquinha-salsa. Também realizaram visitas a dois agricultores, sendo um que adota o SPDH e outro que abandonou o sistema.

Na estação experimental os agricultores foram recepcionados pelo pesquisador da EPAGRI, Claudinei Kurtz, no qual os apresentaram as atividades desenvolvidas na estação, principalmente os trabalhos referentes ao SPDH na cultura da cebola. O pesquisador mostrou aos agricultores os experimentos que estão em andamento, explicando os objetivos e apresentando alguns resultados que já obtidos. Seguindo com a visita na estação os agricultores puderam acompanhar o experimento que surgiu como demanda na comunidade, a TDA. O extensionista Jamil A. Fayad explicou como esta sendo conduzido o experimento e os objetivos deste trabalho.

Na segunda parte ocorreu a visita a um produtor que pratica o SPDH a mais de cinco anos, realizando uma rotação de fumo, milho e cebola. O agricultor contou como iniciou, falando as dificuldades que encontrou e como as enfrentou. Mostrou uma de suas lavouras de fumo, explicando como realiza a cobertura do solo, o manejo das plantas espontâneas sem utilizar herbicidas, controlando somente com a utilização da roçadeira. Salientou a importância dos

princípios do SPDH, no qual o agricultor para entrar no sistema deve ter certeza do que deseja, respeitando todos os passos para iniciar o sistema, em caso de dúvidas deve começar em pequenas áreas para ir experimentando. E quando tiver certeza que está pronto para iniciar o SPDH, deve desenvolver em toda sua área de lavoura, caso contrário os riscos são grandes.

Seguindo com as visitas os agricultores foram a uma propriedade em que os produtores desistiram do SPDH, a agricultora contou que tiveram que desistir, pois o sistema começou de maneira errada na propriedade. A correção da acidez não foi realizada corretamente, fazendo com que os agricultores rompessem o sistema tendo que revolver o solo e corrigir novamente a acidez. O objetivo destes produtores é voltar ao SPDH, mas somente quando o solo estiver pronto para o sistema, para evitar que aconteçam novamente os mesmos problemas.

### **5.2.1 Máquina de Plantio Direto**

Para a consolidação do SPDH de Mandioquinha-salsa e demais culturas comerciais na comunidade se faz necessário utilizar implementos que facilitem o plantio e o posterior acamamento das plantas de cobertura. Como o relevo da região em sua maioria é fortemente ondulado ou montanhoso, caracterizando uma Agricultura de Montanha, a utilização de implementos com tração motorizada fica inviável, sendo a tração animal a mais indicada. Porém, a dificuldade de encontrar implementos no mercado que possam ser utilizados no PD para este tipo de agricultura torna um empecilho para a utilização da mecanização, o que também dificulta a prática de PD na agricultura familiar em geral (Darolt, 1998).

Na busca de superação destas dificuldades foi proposto aos agricultores utilizassem a criatividade e o conhecimento que possuem, criando ou adaptando um implemento para facilitar o manejo do SPDH. Aceitando este

desafio, um grupo de agricultores se responsabilizou por planejar e executar o desenvolvimento deste maquinário. Adaptaram um antigo arado de aiveca de tração animal (Figura 2), para permitir o corte da palhada e o revolvimento do solo restrito à linha de plantio.



**Figura 2: Arado aiveca de tração animal.**

Para isso foi retirada a aiveca do arado, aonde a barra que a sustentava serviu para o corte do solo. Para a regulação da profundidade foi adaptada uma pequena roda na parte dianteira, e entre esta roda e a barra de corte foi adicionado um disco para cortar a palhada. O implemento (Figura 3) não teve custos aos agricultores por ser montado com peças disponíveis na propriedade, que muitas vezes estão sem utilidade.



**Figura 3: Implemento desenvolvidos por agricultores, para o SPDH.**

A adaptação do implemento mostrou aos agricultores a sua capacidade para buscar soluções para os problemas. Através do uso do seu conhecimento acumulado conseguiram desenvolver um equipamento útil e que poupa mão-de-obra. Na sequência o equipamento precisará de aperfeiçoamento, uma vez que o SPDH ainda está iniciando e os agricultores estão apenas começando a conhecer este sistema.

### **5.3 Seminários**

Durante os seminários, os técnicos e agricultores convidados expuseram para os agricultores da comunidade sobre temas relevantes ao SPDH e a cultura da Mandioquinha-salsa. O objetivo destes seminários foi gerar informações para os agricultores, com base nas experiências de outros locais, que permitam a implantação do SPDH de Mandioquinha-salsa.

No mês de julho de 2011 os agricultores receberam a visita do pesquisador da EMBRAPA Hortaliças de Brasília-DF, Nuno Madeira, para capacitação sobre o cultivo da Mandioquinha-salsa. O tema central foi a qualidade das mudas de mandioquinha-salsa, onde trabalhou-se a seleção das mudas, o preparo e apresentou as características de novas variedades da cultura. Durante a capacitação o pesquisador da EMBRAPA ressaltou que a seleção inadequada das plantas na colheita para o preparo da muda poderia ser a causa do baixo estande de plantas nas lavouras dos agricultores, sendo que a campo nota-se que as lavouras apresentam muitas falhas podendo chegar a 30% da área plantada.

Assim foi sugerido aos agricultores realizarem a seleção das plantas que servirão para o preparo da muda na próxima safra durante os primeiros seis meses do cultivo. Demonstrou-se o modo de preparo dessas mudas, com

procedimentos para evitar contaminações por patógenos e conseqüentemente melhorar a qualidade das mudas; apresentou-se uma nova técnica de enraizamento, com a utilização de copos plásticos, onde várias mudas são colocadas no recipiente na pequena quantidade de água, para favorecer o enraizamento e deixar as mudas uniformes para o plantio.

No mês de agosto de 2011 foi realizado novo encontro com os agricultores para discutir os experimentos participativos. Nesta reunião foram discutidos os objetivos de cada experimento, definido e explicado cada atributo a ser avaliado e divididas as responsabilidades pela condução dos experimentos. Ficou acordado que os técnicos da EPAGRI e os bolsistas do projeto da UFSC implantariam os experimentos e os agricultores seriam os responsáveis pelo manejo das plantas espontâneas.

No mês de novembro de 2011 foi realizado no salão da comunidade um encontro para discussão dos laudos das análises de solo e apresentado aos agricultores plantas de coberturas de inverno e verão, com potencial para uso na região. A discussão dos laudos ocorreu na primeira parte da manhã e foi realizada pelo técnico do escritório local da EPAGRI, no qual apresentou os resultados aos agricultores focando principalmente no pH do solo, com as amostragens realizadas nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm. Na maioria das propriedades os solos apresentaram pH abaixo de 6,0 em ao menos uma das camadas do solo. Essa diferença do pH entre as camadas do solo se deve a incorporação do calcário não ter sido realizado corretamente.

Para iniciar de maneira correta o SPDH, é muito importante que a correção do solo seja realizada de maneira eficiente, porque depois de implantado o sistema não deverá mais ocorrer o revolvimento do solo e a necessidade de correções futuras implicaria na quebra do sistema para a incorporação de calcário. Assim cada agricultor deve analisar os laudos de sua propriedade e realizar a calagem conforme a recomendação para corrigir a

acidez de maneira eficiente, sendo assim uma primeira etapa para iniciar o SPDH.

Na sequência o técnico da EPAGRI do município de São Pedro de Alcântara apresentou as potencialidades de uso de plantas de cobertura de inverno e verão, que favorecem a cobertura do solo, controle da erosão e auxiliam na recuperação da fertilidade natural do solo. Os agricultores puderam tirar dúvidas sobre as culturas, como época de plantio, ciclo, manejo, entre outras questões, demonstrando interesse em experimentar novas plantas de cobertura. Ao final da apresentação foram distribuídas a oito agricultores algumas sementes de crotalária e mucuna-cinza, para testarem em suas propriedades. Para encerrar o encontro foram realizadas visitas às propriedades participantes do projeto que utilizam plantas de cobertura, onde os agricultores apresentaram as experiências com que tiveram neste ano, apresentando os pontos positivos e negativos deste primeiro momento. Para encerrar foi realizada uma comparação entre solos de floresta com os das lavouras, os agricultores perceberam a diferença, comparando o solo de suas lavouras com “tijolos”.



The image shows a man in a white shirt pointing at a table of soil analysis data on a whiteboard. The table has columns for 'NOME', 'MOSTRA DE', 'pH DE', and 'pH DE'. The data is as follows:

NOME	MOSTRA DE	pH DE	pH DE
ADRIAN		6,9	4,1
		5,9	5,5
		6,5	5,9
		6,1	6,2
		5,9	5,9
		6,6	1,2
		6,1	5,5
		5,3	5,2

Figura 4: Apresentação dos Laudos de Solo.

## **6 Experimentos Participativos**

A cultura da mandiocinha-salsa é relativamente recente no estado de Santa Catarina, e por isso as pesquisas sobre essa cultura ainda são incipientes, dificultando as recomendações de adubação e de formas de manejo para as diferentes condições de cultivo (Portz et al, 2006). Assim como acordado em contrato com os agricultores, foram implantados três experimentos nas propriedades participantes do projeto com o objetivo de gerar novos conhecimentos sobre adubação na mandiocinha-salsa, tendo sido testadas adubações com P. Também foi implantado um experimento na Estação Experimental de Ituporanga da EPAGRI, para a determinação da TDA. Ambos os experimentos serão utilizados para dia de campo com os agricultores no decorrer dos trabalhos.

### **6.1 Experimentos com Adubação Fosfatada**

Os três experimentos com adubação fosfatada foram divididos em duas partes, sendo que dois experimentos foram implantados para testar doses de P e um experimento visou testar diferentes fontes do nutriente. Esses experimentos foram realizados em três propriedades diferentes na comunidade de Rio Fortuna, município de Angelina, no qual o clima, segundo a classificação climática de Köppen, é Cfa, com verões quentes e invernos brandos com chuvas bem distribuídas durante todo o ano. A altitude fica em torno dos 700m do nível do mar e os solos predominantes na região são da classe Argissolo Vermelho-amarelo e Argissolo Amarelo (Uberti, 2005).

Para ambos os experimentos as mudas foram preparadas vinte dias antes do plantio, sendo destacada da planta mãe e realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio a 1%, após tratadas as mudas foram cortadas em bisel para aumentar a área de enraizamento e em seguida tratadas com fungicidas Rovral

(Iprodione) na dose de 150 ml/hl. As mudas foram acondicionadas em sacos de ráfia (Figura 5), envoltos com serragem, no qual permaneceram até a data do plantio.



Figura 5: Acondicionamento das mudas de Mandioquinha-salsa.

### 6.1.1 Experimentos com diferentes doses de P

Para os experimentos no qual foram testadas diferentes doses de fósforo, o delineamento utilizado foi o de Blocos Completos Casualizados (BCC), com seis tratamentos e cinco repetições. As doses utilizadas foram: 0, 45, 90, 135, 180 e 225 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup>. Por causa das particularidades de cada propriedade, existem pequenas diferenças em cada experimento: no experimento 1 o espaçamento entre linhas foi de 0,80 m e 0,32 entre plantas e o plantio se deu em meio a cobertura viva de aveia; no experimento 2 o espaçamento entre linhas foi de 1,10 m e 0,25 m entre plantas, utilizando os “mochões” (camalhões) do tabaco sobre a palhada de plantas espontâneas. Os resultados serão obtidos no mês de julho de 2012 quando for realizada a colheita, para quantificação do rendimento de cada tratamento.

### 6.1.2 Experimento com diferentes fontes de P

Neste experimento o objetivo foi testar duas fontes de fósforos diferentes, no qual foram testado o Superfosfato triplo (SFT) que é bastante utilizado na cultura da mandioquinha-salsa e o Termofosfato Yoorim. O delineamento utilizado foi em Blocos Completos Casualizados (BCC), contendo cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados neste experimento foram 0 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup>; 90 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup> de Yoorim; 90 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup> de SFT; 180 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup> de Yoorim e 180 kg de  $P_2O_5$ .ha<sup>-1</sup> de SFT. O espaçamento entre linhas foi de 0,80 m e 0,32 m entre plantas, e o plantio foi realizado sobre a palhada de aveia.

## **6.2 Experimento de Medição da Taxa diária de Absorção de Nutrientes (TDA)**

O experimento para determinação da TDA foi implantado na Estação Experimental de Ituporanga da EPAGRI, com altitude média é de 360 metros em relação ao nível do mar. O clima segundo a classificação de Köppen é o Cfa, que se caracteriza por apresentar verões quentes e invernos brandos e chuvas bem distribuídas durante o ano todo. Os solos presentes na região em grande maioria são do grupo dos Cambissolos.

O preparo das mudas de Mandioquinha-salsa utilizadas para a realização deste experimento foi o mesmo utilizado nos experimentos acima citados. O espaçamento entre linhas foi de 0,80 m e 0,32 entre plantas, sem a utilização de camalhão. O delineamento utilizado foi em BCC com onze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos são as datas de coleta do material, no qual ocorrerá a cada 30 dias até o fim do ciclo da cultura. Portanto os tratamentos são: 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 e T10 = 300 DAP.

As plantas serão coletadas e preparadas na EEE de Ituporanga, onde serão separadas parte aérea, coroa e raiz. O material será encaminhado para o laboratório de análises de tecidos da EEE de Caçador, para quantificação dos teores de nutrientes em cada parte da planta, nos diferentes tempos de coleta. Com o resultado será gerado uma curva, no qual mostrará qual DAP terá maior acúmulo de nutrientes, e assim mostrando o momento correto para a adubação.

## 7 Avaliação de Qualidade do Solo

Como forma de avaliar os avanços na transição do sistema convencional para o SPDH, será utilizada uma metodologia de avaliação de qualidade do solo baseado na proposta de Altieri e Nichols (2002), que consiste na escolha de atributos indicadores de sustentabilidade para avaliar a qualidade do sistema e do solo. É uma metodologia participativa, que pode envolver técnicos e agricultores, tem baixo custo e é de aplicação rápida e fácil.

Para definir os indicadores será realizada uma reunião entre técnicos e agricultores, para decidir em conjunto os indicadores relevantes para a situação da comunidade. Após definir os indicadores devem ser atribuídos os critérios para as notas dos atributos. Por exemplo, no indicador *cobertura do solo*, solo desnudo corresponde a avaliação mínima (1), menos de 50% de solo coberto por resíduos ou cobertura viva corresponde a avaliação intermediária (5), totalidade do solo coberto por resíduos ou cobertura viva corresponde a avaliação máxima (10), ou seja, a situação ideal para este indicador. É possível atribuir valores intermediários (ex: 3, 6, 8, 9, etc.).

Com os indicadores e os parâmetros definidos devem-se localizar em cada propriedade pontos de interesse, onde são localizados pontos representativos do sistema de produção. Em cada um desses pontos são abertas trincheiras onde são realizadas as avaliações da qualidade do solo. O avaliador deve fazer o registro da nota correspondente a cada indicador de sustentabilidade, baseado nos parâmetros previamente definidos.

Depois de realizada a avaliação e com a nota de cada atributo, pode-se montar um gráfico do tipo ameiba ou radar (Figura 6), que segundo Altieri e Nichols (2007) permitem visualizar o estado geral do sistema e da qualidade do solo; visualizar quais indicadores estão deficientes; visualizar quais práticas de manejo agroecológico são necessárias para corrigir os atributos do solo, dos

cultivos ou do agroecossistema; e por fim, debater os pontos críticos do sistema em conjunto com agricultores e técnicos locais que participaram da avaliação.

Recomenda-se que os agricultores adotem esta avaliação como forma de acompanhar os sistemas de cultivo no decorrer dos anos, porque assim ele terá um panorama da situação das lavouras, podendo inferir quando necessário. Como esta é uma metodologia qualitativa, pela qual cada agricultor terá seus critérios para avaliar a sua propriedade, as avaliações seguintes devem ser realizadas sempre pelo mesmo avaliador, para se manter um padrão. Também essa ferramenta não substitui a necessidade de análise química do solo, ela é uma ferramenta a mais para avaliar o sistema.

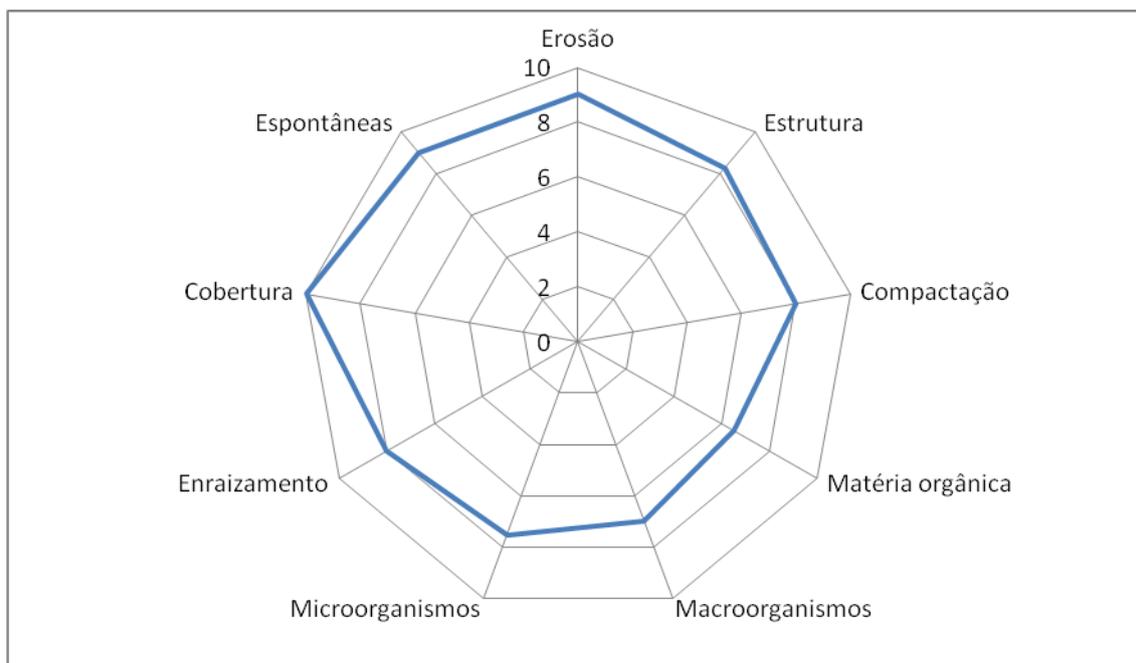


Figura 6: Gráfico do tipo ameba com exemplo de resultado da avaliação da qualidade do solo.

As atividades de avaliação de qualidade do solo na comunidade de Rio Fortuna estão previstas para o início do ano de 2012, sendo que essa avaliação marcará o fim da primeira etapa das atividades. Assim deverá ser discutido um novo contrato e planejamento das atividades para a sequência do próximo ano.

## 8 Considerações Finais

O trabalho realizado na comunidade, atuando diretamente com agricultores familiares no acompanhamento de atividades de extensão rural e pesquisa, foi uma etapa muito importante para a formação como Engenheiro Agrônomo. A experiência de viver a realidade dos agricultores familiares, conhecendo as dificuldades e ajudando na busca de alternativas para a mudança do sistema, teve grande importância para uma futura atuação como extensionista.

A proposta de trabalho apresentada aos agricultores com a elaboração de um “contrato”, com o objetivo de fortalecer os laços de confiança entre extensionista e agricultores, foi importante para o trabalho ser encarado com bastante seriedade por parte dos agricultores da comunidade. Assim muitos agricultores aceitaram o desafio de tentar mudar do sistema convencional para o SPDH. Neste primeiro ano iniciaram utilizando plantas de cobertura, outros plantaram sem o revolvimento do solo, testando em pequenas áreas da propriedade a fim de testar e conhecer aos poucos as vantagens destas práticas. Muitos agricultores já mostraram no decorrer das reuniões que percebiam algumas vantagens destas técnicas, principalmente no controle da erosão proporcionado pelas plantas de cobertura.

Em uma das visitas realizadas, mostrou a influência das fumageiras sobre os agricultores, no qual um produtor convencional de fumo que realizou o plantio na palha e teve problemas com *Fusarium* sp., porém segundo o agricultor, o técnico da fumageira culpou a palhada de aveia pela murcha no fumo.

Aos poucos os agricultores vão percebendo as vantagens do SPDH, e começam a migrar para este sistema. Para que essa mudança aconteça, os trabalhos na comunidade devem continuar, sempre reforçando aos agricultores a importância dos princípios do SPDH, trabalhando em conjunto com estes

agricultores para gerar os conhecimentos necessários, como os experimentos participativos implantados em algumas propriedades.

## 9 Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas* 16 (1): 3-12. Enero 2007.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica*, 64:17-24, p. 19 e 24, 2002.

Caporal, F. R.; Ramos, L. F. Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: Enfrentar desafios para romper a inércia. Brasília 2006. Disponível em: [http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/artigos-e-revistas/Da\\_Extens%C3%A3o\\_Rural\\_Convencional\\_%C3%A0\\_Extens%C3%A3o\\_Rural\\_para\\_o\\_DS.pdf](http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/artigos-e-revistas/Da_Extens%C3%A3o_Rural_Convencional_%C3%A0_Extens%C3%A3o_Rural_para_o_DS.pdf). Acesso: 01 de outubro de 2011

CEASA. Boletim Anual Edição Especial 2009. São José, Santa Catarina. 2009. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Ceasa/Boletim%20especial%202009.pdf>. Acesso em: 23/06/2011

CONSELHO DE AVALIAÇÃO ECOSISTÊMICA DO MILÊNIO – CAEM. Ecosistemas e bem-estar humano / relatório do grupo de trabalho da estrutura conceitual da avaliação ecossistêmica do milênio. / Tradução de Renata Lucia Bottini. – São Paulo : Editora SENAC São Paulo, 2005. 379 p.

COSTABEBER, J. A. Acción colectiva y procesos de transición agroecológica en Rio Grande do Sul, Brasil. Córdoba, 1998. 422p. (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado en Agroecología, Campesinado e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España, 1998.

DAROLT, Moacir Roberto. Plantio direto : pequena propriedade sustentavel. Londrina IAPAR 1998 255p. (IAPAR. Circular ; n.101))

DERPSCH, Rolf. Controle da erosão no Parana, Brasil : sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit, 1991. 272p. (Sonderpublikation der GTZ; 245) ISBN 3880854335 : (broch.)

DERPSCH, Rolf; FRIEDRICH, Theodor. Global Overview of Conservation Agriculture Adoption. Iv World Congress On Conservation Agriculture, New Delhi, India, n. , p.1-14, fev. 2009. Disponível em:

<<http://www.fao.org/ag/ca/doc/Derpsch-Friedrich-Global-overview-CA-adoption3.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2011.

EPAGRI. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: O cultivo do tomateiro no Vale do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores. Florianópolis: 2004. 53p. (Epagri. Boletim Didático. 57).

FREITAS, R.S., SEDIYAMA, M.A.N., PEREIRA, P.C., FERREIRA, F.A., CECON, P.R., SEDIYAMA, T. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mandioquinha-salsa. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 499-506, 2004.

FUNDAÇÃO EDUCACIONAL PADRE LANDELL DE MOURA. Manual de olericultura. 2.ed. 69p. Porto Alegre: FEPLAM, 1977.

FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÓMICO DO PARANÁ. Plantio direto no Estado do Paraná. Londrina: A Fundação, 1981. 244p. (Circular IAPAR; n. 23)

GRACIANO, João Dimas et al . Espaçamento entre fileiras e entre plantas na produção da mandioquinha-salsa 'Branca'. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 31, n. 6, Dez. 2007.

HENZ, G.P. Doenças da mandioquinha-salsa e sua situação atual no Brasil. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 135-144, junho 2002.

HERMANN, M. Arracacha (*Arracacha xanthorrhiza* Bancroft). *Internacional Potato Center (CIP)*, La Molina, Peru, 1997.

HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GRACIANO, J. D.; FIGUEIREDO, P. G.; BLANS, N. B.; CURIONI, B. M. Produtividade de mandioquinhasalsa sob diferentes densidades de plantio e tamanho de mudas. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 33, n. 1, p.139-143, 2009.

KIELING, A. S. Plantas de cobertura em sistema de plantio direto de tomate: efeitos sobre plantas espontâneas, atributos do solo e a produtividade de frutos em um processo de transição agroecológica. 2007. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis.

LOPEZ-RIDAURA,S.; MASERA,O.; ASTIER,M. Evaluating the sustainability of complex sócio-environmental system. The MESMIS framework. *Ecological Indicators*. 2 (2002) p. 135-148.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. de Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor. Lavras: UFLA, 2004. (UFLA. Boletim Agropecuário da Universidade Federal de Lavras, 60).

PORTZ A; MARTINS CAC; LIMA E; ZONTA E. Teores e acúmulo de nutrientes durante o ciclo da mandiocinha-salsa em função da aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio. *Horticultura Brasileira*. 2006. 24: 329-333.

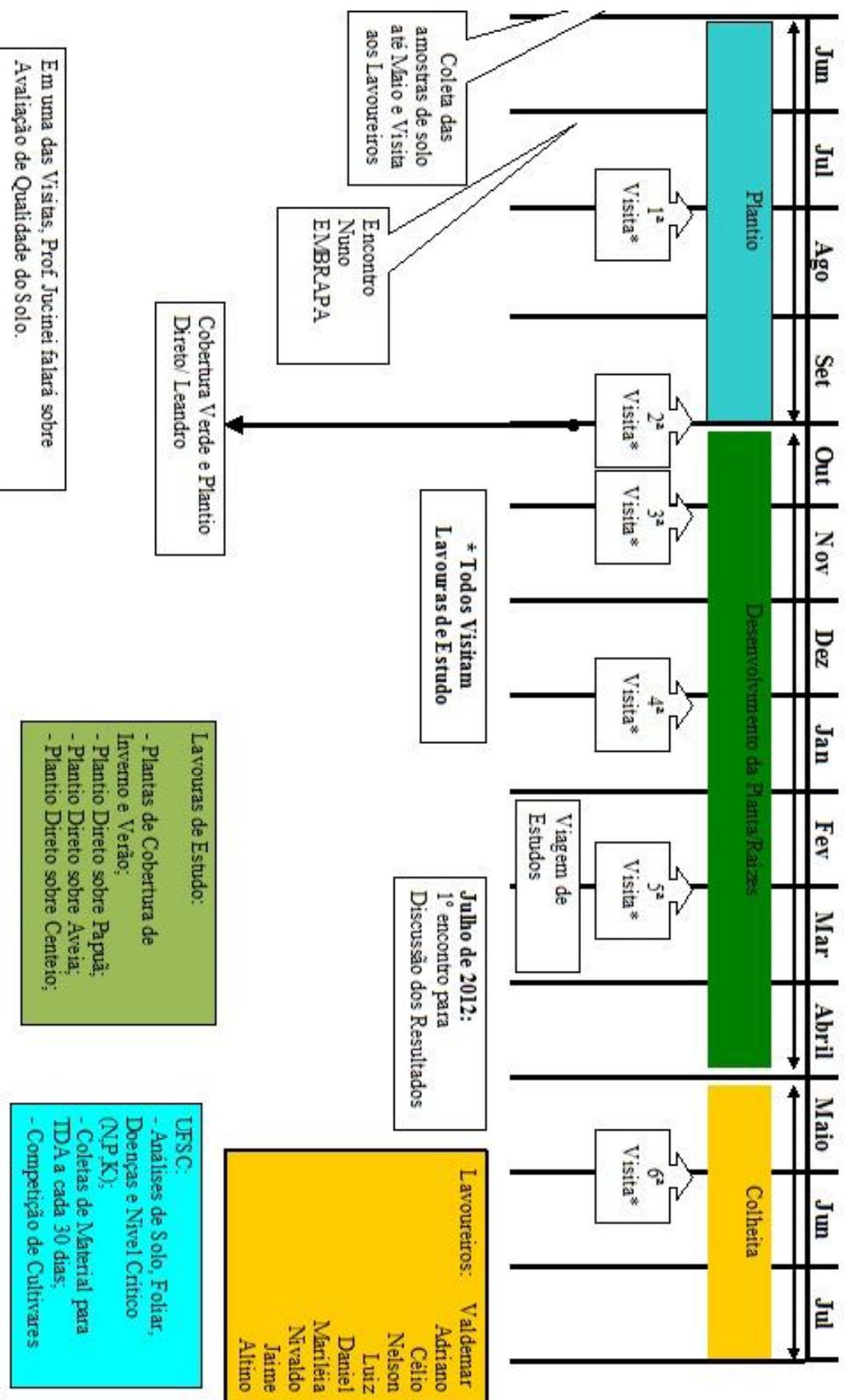
SILVEIRA, J. C. Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável. 2007. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVEIRA, Júlio Cesar da. . Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável. Florianópolis, SC, 2007. 50 f. TCC (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, 2007

SOUZA, Monique. Caracterização do sistema de plantio direto de hortaliças e produção de mudas de cebola no Alto Vale do Itajaí. Florianópolis, 2009. 83f. : il. TCC (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, 2009

TEASDALE, J.R. & MOHLER, C.L. The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. *Weed Science*, v. 48:385–392. 2000.

UBERTI, Antonio Ayrton Auzani. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Santa Catarina : proposta de divisão territorial em regiões edafoambientais homogêneas. Florianópolis, 2005. 201 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil



10 Anexos