



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

MONIQUE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS E
PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO ALTO VALE DO ITAJAÍ.**

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

2009

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

**CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS E
PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO ALTO VALE DO ITAJAÍ.**

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

Acadêmica: Monique Souza

Orientador: Prof. Dr. Jucinei Comin

Supervisor: M.Sc. Claudinei Kurtz

Empresa: EPAGRI/Estação Experimental de Ituporanga.

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

JUNHO, 2009

TERMO DE APROVAÇÃO

MONIQUE SOUZA

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS E PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO ALTO VALE DO ITAJAÍ.

Relatório de Conclusão de Curso julgado e aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, pelo orientador e membros da comissão examinadora.

Prof. Dr. Jucinei Comin
Orientador (UFSC – CCA)

M.Sc. Claudinei Kurtz
Supervisor – Epagri Ituporanga

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jucinei Comin
(Presidente – CCA/UFSC)

Prof. Dr. Paulo Emílio Lovato
(Membro – CCA/UFSC)

M.Sc. Hernandes Werner
(Membro – EPAGRI)

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA

JUNHO, 2009

Lei do Sucesso

*"Para um bom ganhador não existem derrotas
Para quem escolheu ser um vencedor, tudo tem um proveito
Não existem perdas, apenas fins de ciclos
Não existem tombos, apenas mudanças
Não existem inimigos, apenas pessoas diferentes
Não existem problemas, apenas chances de exercitar
Não acontecem desgraças, apenas chamas passageiras
Não há orgulho ferido, apenas lições de vida
Não existem comodismos, apenas rápidos descansos
Não existem os fracassos, apenas o sucesso dos outros
Não existem competições, apenas os outros debatendo-se...
Nas leis do sucesso, só vale quem acredita que nasceu para vencer
Porque a vida só leva para o futuro quem sabe viver..."*

(Autor desconhecido)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre presente na minha vida, principalmente nos momentos difíceis, guiando os meus passos e os meus pensamentos, abençoando o meu caminho e iluminando a minha vida.

À oportunidade de estudar na Universidade Federal de Santa Catarina, uma das melhores universidades do país, e aos professores e funcionários desta instituição que contribuíram para que esta etapa da minha vida se concretizasse.

Ao meu professor e orientador Dr. Jucinei Comin que além de responsável pela minha formação, despertou o meu interesse pela área de Manejo e Conservação dos Solos. Agradeço o apoio e a confiança durante todo este período.

Ao meu supervisor Eng. Agr. M.Sc. Claudinei Kurtz, pela paciência, dedicação, conhecimentos repassados durante o estágio e pela oportunidade de fazer estágio na Epagri.

Aos pesquisadores Werner, Vivian, Paulinho, Sérgio Tamassia, Daniel, Edison e Sérgio e funcionários da Epagri - Estação Experimental de Ituporanga, pela ajuda, companheirismo e amizade demonstrada desde o primeiro até o último dia de estágio. Sempre muito atenciosos, acolhedores e dispostos a ajudar.

À minha turma, meu amigo Fernando, e principalmente, às minhas amigas de faculdade Eliane, Hellen e Magda, que sempre estiveram do meu lado desde a primeira fase. Se não fosse a amizade e o companheirismo de vocês, eu não estaria aqui hoje.

Aos meus queridos pais Aurélio e Janete, meus irmãos, avós e toda a minha família, pelo apoio durante esta etapa da minha vida. Em especial, minha querida mãe Janete, que sempre esteve no meu lado nas horas difíceis e nos momentos felizes da minha vida, sempre muito amiga, atenciosa, dedicada e fiel.

Ao meu namorado Alexandre, meu grande amigo e amor da minha vida, pelo apoio, companheirismo, paciência, carinho, dedicação e incentivo durante toda a faculdade e em todos os momentos. Sempre prestativo e disposto a me ajudar.

A todos que de uma forma ou outra me ajudaram e contribuíram para mais esta conquista.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO | 14 |
| 1 INTRODUÇÃO GERAL | 15 |
| 2 OBJETIVOS | 17 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 17 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 17 |
| 3 JUSTIFICATIVA | 18 |
| 4 METODOLOGIA DE TRABALHO | 20 |
| 5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS | 21 |
| 5.1 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD)..... | 21 |
| 5.1.1 Aspectos gerais..... | 21 |
| 5.1.2 Teoria e princípios sobre o Plantio Direto | 22 |
| 5.1.3 Manejo da água..... | 23 |
| 5.1.4 Influência da Cobertura Morta do Plantio Direto na Biologia do solo..... | 25 |
| 5.1.5 Fertilidade do solo e nutrição de plantas..... | 28 |
| 5.1.6 Rotação de culturas e Plantas de cobertura..... | 29 |
| 5.1.7 Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)..... | 33 |
| 5.1.8 A transição agroecológica..... | 43 |
| 5.2 A CULTURA DA CEBOLA (<i>Allium cepa</i> L.)..... | 48 |
| 5.2.1 Aspectos gerais da cultura..... | 48 |
| 5.2.2 Aspectos botânicos da cebola..... | 49 |
| 5.2.3 Exigências climáticas..... | 50 |
| 5.2.4 Principais cultivares de cebola desenvolvidas para Santa Catarina..... | 51 |
| 5.2.5 Preparo dos canteiros para a produção de mudas..... | 53 |
| 5.2.5.1 Escolha da semente e do local para os canteiros..... | 53 |
| 5.2.5.2 Preparo do solo..... | 54 |
| 5.2.5.3 Dimensão dos canteiros..... | 55 |
| 5.2.5.4 Correção da acidez e adubação do solo..... | 56 |
| 5.2.6 Semeadura..... | 57 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.7 Sistemas de cultivo e preparo do solo..... | 58 |
| 5.2.7.1 Transplante de mudas..... | 58 |
| 5.2.7.2 Semeadura direta..... | 59 |
| 5.2.7.3 Preparo convencional..... | 60 |
| 5.2.7.4 Cultivo mínimo..... | 62 |
| 5.2.7.5 Sistema de Plantio Direto..... | 62 |
| 5.2.8 Plantas espontâneas..... | 63 |
| 6 OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO..... | 65 |
| 6.1 PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM CANTEIRO ECOLÓGICO BIOINTENSIVO..... | 65 |
| 6.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO SISTEMA ORGÂNICO..... | 69 |
| 6.3 EXPERIMENTO EM VASO: INTERAÇÃO DE NÍVEIS DE FÓSFORO COM PREPARADO HOMEOPÁTICO DE CALCÁRIO DE CONCHAS 6CH..... | 73 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 76 |
| 8 ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO..... | 77 |
| 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 78 |
| 10 ANEXOS..... | 82 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Selamento superficial em um solo conduzido no sistema convencional..... | 24 |
| Figura 2. Influência da cobertura do solo na atividade biológica do solo..... | 25 |
| Figura 3. Presença de palha na superfície e formação de grânulos na camada superficial pela influência do SPDH..... | 26 |
| Figura 4. Trabalho das raízes das plantas atuando como um arado biológico e o efeito das plantas de cobertura sobre o solo, evitando a compactação do mesmo..... | 27 |
| Figura 5. Coquetel com espécies de verão: mucuna+milheto+girassol em área experimental da Epagri-Estação Experimental de Ituporanga..... | 31 |
| Figura 6. Cobertura do solo com mucuna em uma propriedade do Ribeirão Klauberg..... | 32 |
| Figura 7. Cobertura do solo com aveia, para posterior plantio da cebola, em uma propriedade no município Chapadão do Lageado - SC..... | 32 |
| Figura 8. Imagem de abertura nas apresentações do SPDH, abrindo espaço para reflexão da atual conjuntura da agricultura familiar..... | 34 |
| Figura 9. Manejo das plantas espontâneas com auxílio de uma roçadeira costal..... | 36 |
| Figura 10. Acamamento da cobertura vegetal (mucuna) com o rolo-faca na comunidade do Ribeirão Klauberg..... | 36 |
| Figura 11. Plantio manual de mudas de couve-flor em área experimental da Epagri – Estação Experimental de Ituporanga..... | 38 |
| Figura 12. Abertura dos sulcos de plantio com a máquina de Plantio Direto de fumo, repolho e tomate..... | 38 |
| Figura 13. Abertura dos sulcos de plantio com a máquina de Plantio Direto de cebola em áreas experimentais da Epagri/Ituporanga..... | 39 |
| Figura 14. SPDH na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 40 |
| Figura 15. Plantio direto de hortaliças em área experimental na Epagri-Estação Experimental de Ituporanga..... | 40 |
| Figura 16. Plantio direto de cebola em área experimental da Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Figura 17. Plantio direto de fumo em uma comunidade de Ituporanga-SC..... | 44 |
| Figura 18. Plantio direto de milho, repolho, tomate e melancia nas comunidades de Ituporanga-SC..... | 45 |
| Figura 19. Integração lavoura-pecuária na comunidade no Ribeirão Klauberg.... | 46 |
| Figura 20. Coleta de solo para análise com o auxílio de um trado, em área de cultivo de cebola..... | 54 |
| Figura 21. Preparo dos canteiros de cebola para a semeadura na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 55 |
| Figura 22. Semeadura a lanço das sementes de cebola nos canteiros da Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 57 |
| Figura 23. Cobertura dos canteiros de cebola com pó-de-serra, na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 58 |
| Figura 24. Mudanças de cebola, 40 e 60 dias após a semeadura, na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 59 |
| Figura 25: Lavoura de cebola em semeadura direta em uma propriedade em Ituporanga-SC..... | 60 |
| Figura 26. Preparo convencional do solo com o subsolador em uma propriedade no Chapadão do Lageado – SC..... | 61 |
| Figura 27. Grade de disco no preparo convencional do solo para o plantio da cebola..... | 61 |
| Figura 28. Detalhes da confecção do canteiro biointensivo no Centro de Treinamento de Agrônômica da Epagri..... | 66 |
| Figura 29. Canteiro ecológico biointensivo com 40 dias..... | 66 |
| Figura 30. Canteiros de produção de mudas de cebola no sistema orgânico com a técnica do jornal na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga..... | 71 |
| Figura 31. Canteiros de produção de mudas de cebola no sistema Agroecológico com a técnica do jornal no Chapadão do Lageado - SC..... | 72 |
| Figura 32. Mudanças de cebola conduzidas no sistema agroecológico em uma propriedade no município Chapadão do Lageado – SC..... | 73 |
| Figura 33. Experimento em vaso 17 dias após a implantação na Epagri -Estação Experimental de Ituporanga..... | 75 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Perdas anuais de solo, água e nutrientes por erosão hídrica em Lages-SC; Solo: Cambissolo Húmico textura média, sob chuva natural; Período: 1992-2003..... | 24 |
| Tabela 2. Principais espécies recomendadas para uso como adubação verde e cobertura do solo..... | 41 |
| Tabela 3. Quantidade de massa verde e de massa seca produzida/ha..... | 42 |
| Tabela 4. Principais características e época de semeadura, transplante e colheita das cultivares de cebola desenvolvida pela Epagri..... | 52 |
| Tabela 5. Doses de nutrientes em kg/ha..... | 74 |
| Tabela 6. Doses do adubo mineral em 25 litros de substrato..... | 75 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% - Percentual

°C – graus Celsius

AZ-X – microorganismos vivos eficazes, produto ANEW

Ca – Cálcio

CETRAG – Centro de Treinamento de Agrônômica da Epagri

CH - diluição centesimal hahnemanniana

cm – centímetro

dez. – Dezembro

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

g/m² – grama(s) por metro quadrado

ha – hectare

jan. – Janeiro

K – Potássio

KCl – Cloreto de potássio

K₂O – Óxido de potássio

kg – quilograma

kg ha⁻¹ – quilograma(s) por hectare

kg/ m² – quilograma(s) por metro quadrado

m – metro

m² – metro quadrado

mm – milímetros

Mg – Magnésio

mg ha⁻¹ – miligrama(s) por hectare

mg/m² – miligrama(s) por metro quadrado

n° - número

N – Nitrogênio

N₂ – Nitrogênio (estado gasoso)

NPK – Nitrogênio-Fósforo-Potássio

nov. – Novembro

out. – Outubro

P – Fósforo

PC – Plantio convencional

PD – Plantio Direto

pH – Potencial hidrogeniônico

P₂O₅ – Óxido de fósforo

R\$ - real

SPD – Sistema de Plantio Direto

SPDH – Sistema de Plantio Direto de Hortaliças

SPT – Superfosfato triplo

SC – Santa Catarina

t – tonelada

t/ha – tonelada(s) por hectare

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

US\$ - dólar

RESUMO

O sistema convencional ou (tradicional) de cultivo utilizado hoje em diversas culturas vem causando sérios problemas nas características químicas, físicas e biológicas do solo e, conseqüentemente, desestruturando-o. Para minimizar os efeitos causados pelas chuvas, pelo mau aproveitamento do solo pelo homem visando a manutenção ou recuperação dos mesmos, práticas de manejo e conservação devem ser realizadas para que se mantenha a fertilidade do solo, evitando problemas comuns como a erosão e compactação. A adoção de diversas práticas, dando-se prioridade ao Sistema de Plantio Direto, é uma excelente alternativa, uma vez que esta envolve simultaneamente todas as boas práticas conservacionistas. Este sistema fundamenta-se no plantio das sementes ou mudas em solo não revolvido e na cobertura permanente do terreno através de rotação de culturas, ou seja, a implantação de uma cultura diretamente sobre os restos culturais de outra. Nesse sentido, a Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga vem desenvolvendo este sistema na região do Alto Vale do Itajaí, junto à agricultura familiar. Este trabalho pôde ser observado durante o estágio de conclusão de curso que foi realizado na Estação Experimental da EPAGRI localizada no município de Ituporanga-SC, no período de dois meses, tendo como objetivo principal o acompanhamento das atividades de pesquisa com o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) na Estação Experimental de Ituporanga e na comunidade de Ribeirão Klauberg, em especial aquelas referentes ao uso de diferentes plantas de cobertura do solo para as culturas de cebola, melancia, alface, couve-flor, repolho, tomate, e entre outras culturas cultivadas na região como o fumo e o milho. Diante disso, foi observado que o manejo do solo é fundamental para aumentar a fertilidade natural e a vida do solo, reduzindo o uso de insumos, a dependência externa e o número de horas de máquina, favorecendo a infiltração de água, conservando o meio ambiente, diminuindo a incidência de plantas espontâneas e valorizando a qualidade de vida dos agricultores e consumidores. Porém, este sistema ainda enfrenta alguns desafios e o principal deles é a iniciativa dos agricultores de estarem sujeitos a este processo de mudança. Além deste trabalho, foi acompanhada a produção de mudas de cebola sob os sistemas convencional e orgânico, para posterior transplântio no SPDH.

Palavras-chave: solo; manejo; Sistema de Plantio Direto de Hortaliças; agricultura familiar; cebola.

APRESENTAÇÃO

O estágio foi desenvolvido na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina (EPAGRI) de Ituporanga no período de dois meses, totalizando 360 horas. As atividades desenvolvidas envolveram a construção de canteiros para produção de mudas de cebola nos sistemas orgânico e convencional, participação nas excursões e visitas dos agricultores e técnicos à Estação, participação no IV Encontro de Lavoureiros do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças, visitas aos produtores que adotam o SPDH na comunidade do Ribeirão Klauberg, participação no curso de Conservação do Solo e Água, visita a produtores de cebola da região, acompanhamento do experimento em vaso com mudas de cebola e construção de canteiro ecológico biointensivo.

A Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga, criada em maio de 1984, está localizada no Alto Vale do Itajaí, dispondo de 62 ha que são destinados à condução das pesquisas de campo, às unidades de observação e demonstrativas, à produção de sementes e mudas, à preservação ambiental e ao reflorestamento.

Nesta unidade são desenvolvidas diversas atividades de pesquisa que contam com a participação dos funcionários e pesquisadores, das quais se destacam: agroecologia, adubação verde, produção de batata-doce, cebola, forrageiras, fruticultura de clima temperado e subtropical, diversas hortaliças, manejo de solos (Sistema de Plantio Direto), piscicultura, sementes e mudas, monitoramento ambiental e sistema da produção animal em pastagens.

Além disso, a Estação Experimental presta serviços através do laboratório de análises de solo, laboratório de água, laboratório de fitossanidade, laboratório de sementes, estação meteorológica e beneficiamento de sementes.

Sua área de atuação compreende 32 municípios, com predominância de pequenas propriedades rurais, as quais aos poucos vão incorporando as tecnologias geradas pelas pesquisas desenvolvidas na Estação.

1 INTRODUÇÃO GERAL

A forma pela qual os agroecossistemas vêm sendo manejados tem sofrido sérios questionamentos, principalmente aqueles referentes aos aspectos ambientais e ao manejo do solo (LANA, 2007).

O preparo do solo sob o sistema convencional, embasado na alta utilização de agrotóxicos, adubos solúveis e intensa mobilização dos solos, utilizado há muitos anos por pequenos, médios e grandes produtores, vem gerando desgaste e impactos negativos no solo, traduzidos por compactação, perda de água e da camada superficial do solo, redução dos teores de matéria orgânica entre outros. Além disso, este sistema tem aumentado os custos de produção, pelo número de horas de máquinas e contribui para o endividamento do agricultor familiar.

Partindo desta situação, entende-se que sistemas de manejo do solo compatíveis com as características do clima e dos solos são fundamentais para interromper os processos de degradação e propiciar a sua recuperação.

Visando a produção de alimentos em quantidade e qualidade para atender às necessidades das civilizações, com a redução dos custos de produção e sem degradação dos recursos naturais, é que criou-se a agricultura sustentável, na busca de melhorias dos aspectos físicos, químicos e biológicos do solo.

Segundo Adelhelm; Kotschi *apud* Derpsch (1997), a agricultura sustentável procura estabelecer permanentemente uma alta produtividade do solo com conservação do mesmo e um ambiente ecológico equilibrado.

A introdução do Sistema Plantio Direto (SPD) no Sul do Brasil, a partir do início da década de 1970, teve por objetivo inicial o controle da erosão hídrica nas lavouras cultivadas com sucessão de culturas trigo e soja. Hoje, para algumas regiões do Sul, o plantio direto já é caracterizado como um processo de produção viável mesmo em pequenas propriedades (KOCHHANN; DENARDIN, 2000). Em Santa Catarina, cerca de 800 mil hectares são explorados com o SPD e uma pequena parte vem adotando o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) (LOPES et al., 2004). O SPDH surgiu na construção de um caminho para o desenvolvimento sustentável, unindo os agricultores e entidades envolvidas com a agricultura familiar em um processo de conversão do modelo atual de produção agrícola (EPAGRI, 2004).

Segundo Oliveira et al. *apud* Lopes et al. (2004), o desenvolvimento desse sistema só se tornou possível graças a um trabalho conjugado de agricultores, pesquisadores, fabricantes de semeadoras e técnicos interessados em reverter o processo acelerado de degradação do solo e da água verificado em nosso país.

Os benefícios proporcionados pelo SPDH sobre os recursos naturais são inúmeros e a participação dos agricultores é crucial para o bom desenvolvimento deste novo sistema que, além de potencializar mudanças na área tecnológica, é o caminho para o desenvolvimento rural.

Sendo uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável, o SPDH baseia-se na manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo, no revolvimento do solo restrito às linhas de plantio, no manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças, na conservação e no aumento da fertilidade natural dos solos com o uso das práticas de rotação de culturas, cobertura do solo e manejo adequado da matéria orgânica (EPAGRI, 2004).

Dentro deste contexto, este sistema vem sendo desenvolvido na região do Alto Vale do Itajaí pela Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga, junto à agricultura familiar. Estas duas frentes de trabalho estabelecem um papel importante no processo de transição do modelo atual de produção agrícola praticado na região.

Pelo exposto, este trabalho teve por objetivo o acompanhamento dos trabalhos de pesquisa realizados com o SPDH na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga e na comunidade de Ribeirão Klauberg, em especial aqueles que utilizam diferentes plantas de cobertura do solo para posterior plantio de hortaliças como: cebola, melancia, alface, couve-flor, repolho, tomate, entre outras culturas cultivadas na região.

Também se realizou o acompanhamento da produção de mudas de cebola tanto para o sistema convencional como orgânico, para posterior transplântio destas em sistema de plantio direto.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Acompanhar as atividades de pesquisa com o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga e na comunidade do Ribeirão Klauberg, em especial aquelas referentes ao uso de diferentes plantas de cobertura do solo para as culturas de cebola, melancia, alface, couve-flor, repolho, tomate, entre outras culturas cultivadas na região como o milho e fumo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais plantas de cobertura do solo que os produtores utilizam para posterior plantio de hortaliças como: cebola, melancia, alface, couve-flor, repolho, tomate, e outras culturas como o fumo e o milho;
- Avaliar em qual nível de transição agroecológica os agricultores do Ribeirão Klauberg se encontram;
- Acompanhar os trabalhos e experimentos que envolvam manejo e conservação do solo, realizados na região do Alto Vale do Itajaí;
- Participar e acompanhar os trabalhos de produção de mudas de cebola sob os sistemas convencional e orgânico, para posterior transplante no sistema de plantio direto.

3 JUSTIFICATIVA

A erosão e a conservação do solo são desafios que acompanham o homem desde o início da agricultura. Com a evolução da mecanização e do cultivo em áreas extensivas, a magnitude da destruição da natureza e da contaminação da água aumentou na mesma proporção (GASSEN; GASSEN, 1996).

Sendo o solo e a água recursos finitos e pouco renováveis, a sua utilização deve proporcionar o menor impacto possível, através de práticas sustentáveis de uso e manejo do solo. Grande parte da agricultura praticada no Brasil é sob sistema convencional, o que tem gerado graves problemas na manutenção da fertilidade do solo e na produtividade das lavouras (CHAVES, 1997).

A utilização de inseticidas e fungicidas em diversas culturas, principalmente em hortaliças, vem aumentando nos últimos tempos, causando impacto ambiental e prejudicando a saúde do produtor e do consumidor. Com o passar dos anos, o solo perde a sua estrutura e se desequilibra, tornando as plantas mais susceptíveis a doenças e pragas (GASSEN; GASSEN, 1996).

Devido a este desgaste dos solos, surgiu o Sistema de Plantio Direto, uma prática que se consolidou como uma alternativa aos graves problemas desencadeados pelo preparo convencional do solo em várias regiões do Brasil (SILVEIRA, 2007).

Entre as experiências localizadas em Santa Catarina, uma das que vêm provocando maiores inovações e mantêm permanência de articulação entre sujeitos da pesquisa e da produção é o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Através desta experiência busca-se a emancipação dos agricultores, de forma a estabelecer um processo de conversão das práticas usuais pelos mesmos, para outras práticas que permitam uma relação mais equilibrada e sustentável com o meio ambiente (KIELING, 2007).

Segundo Epagri *apud* Silveira (2007), este processo de conversão busca qualificar o nível de formação, informação e articulação do agricultor, respeitando a sua experiência, de forma que ele também seja protagonista do processo de desenvolvimento de mudança.

Seguindo este princípio, o SPDH viabiliza a redução do uso de herbicidas e adubos altamente solúveis, a dependência externa, as perdas de solo pela erosão, aumenta o tempo disponível do agricultor para o desenvolvimento de outras atividades, conserva a fertilidade natural e aumenta a vida do solo, racionaliza e melhora o uso da água, distribui melhor a mão de obra durante o ano, e permite a inclusão dos pequenos agricultores na atividade, ou seja, torna-se, portanto, uma alternativa para agricultura familiar (EPAGRI, 2004).

4 METODOLOGIA DE TRABALHO

O desenvolvimento do estágio de conclusão de curso foi iniciado com pesquisas bibliográficas referentes ao Sistema de Plantio Direto procurando, desta maneira, conhecer suas características, seus benefícios e de que maneira este sistema influencia os atributos do solo.

Em seguida, a partir de uma análise crítica sobre este sistema de manejo do solo, estudou-se os diferentes sistemas de preparo do solo, focando principalmente o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças.

A observação em campo e a coleta de dados foram usadas para se obter informações sob determinados aspectos da realidade. Assim, foi possível recolher dados sobre o desenvolvimento das culturas de cobertura, bem como a forma com que elas influenciam o SPDH. Este tipo de observação é, principalmente, empregado em estudos exploratórios sobre o campo a ser pesquisado e é fundamental para adquirir a capacidade de teorizar e interpretar cientificamente a realidade (BONI; QUARESMA, 2005).

Além da observação diária dos fenômenos e dos problemas práticos que surgem em determinados contextos, o diálogo com diversos agricultores da região do Alto Vale do Itajaí e principalmente na comunidade do Ribeirão Klauberg foi de suma importância, tendo em vista que durante as conversas foi possível obter informações práticas sobre o uso deste sistema na concepção do agricultor dentro de indicadores práticos, como o custo de produção, controle da erosão, produtividade e redução no uso de máquinas (BOGDAN; BIKLEN *apud* CABRAL, 2008).

Assim, através do diálogo, foi possível compreender as diferentes interações entre o plantio direto e as plantas de cobertura, procurando investigar a evolução e o domínio dessas populações de plantas sobre o solo e entre os componentes do ecossistema.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Neste item, juntamente com a revisão bibliográfica, serão apresentadas algumas atividades desenvolvidas durante o estágio. Inicialmente será descrito o SPD, o SPDH e, logo após, a cultura da cebola.

5.1 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO (SPD)

5.1.1 Aspectos gerais

O problema da erosão do solo no Brasil, bem como a grande utilização de herbicidas, começou a despertar maiores preocupações nos sistemas de preparo convencional, a partir da década de 1970. A prática de excessiva mobilização do solo, com arações e sucessivas gradagens, provocou uma intensa degradação ambiental (KIELING, 2007).

Estas práticas visam preparar o solo para a semeadura, facilitar o desenvolvimento da cultura e controlar plantas espontâneas. Porém, estes métodos desestruturam, compactam e impermeabilizam o solo, contribuindo para a redução da matéria orgânica, dificultando a infiltração de água da chuva e irrigação e limitando o crescimento das raízes (GASSEN; GASSEN, 1996). Por conseqüência, ocorre erosão, resultando em perdas de solo e nutrientes, além da redução da retenção de umidade e da atividade biológica (VARGAS; HUNGRIA *apud* LANA, 2007).

Desta maneira, adotaram-se algumas medidas conservacionistas a fim de minimizar estas perdas, tais como: curvas de nível, terraços, patamares e murunduns, além das plantas de cobertura e da rotação de culturas. Diversos estudos foram realizados em função do dimensionamento adequado desses sistemas de contenção, mas essas estruturas não foram suficientes para a solução do problema da erosão em sistemas de preparo convencional (KIELING, 2007).

Desde então, iniciaram-se as primeiras pesquisas sobre o Plantio Direto (PD), que se tornou uma alternativa de manejo do solo menos agressiva e com alto grau de sustentabilidade.

5.1.2 Teoria e princípios sobre o Plantio Direto

Plantio direto é um processo de semeadura em solo não revolvido, na qual a semente ou a muda é colocada em sulcos ou covas, com largura e profundidade suficiente para se obter uma adequada cobertura e um bom contato da semente com a terra (MUZILLI, 1985). O Sistema de Plantio Direto não deve ser visto como um pacote tecnológico pronto, e sim como um sistema que exige respeito aos seus princípios e adaptações locais.

Um dos aspectos mais importantes para se alcançar sucesso no SPD é a formação de uma contínua camada vegetal, viva ou morta, que seja capaz de minimizar o processo erosivo, que leve a uma maior retenção de água no solo e que promova uma maior disponibilização de nutrientes (LOPES et. al., 2004).

Em função disto, faz-se necessário o cumprimento de alguns quesitos, tais como: revolvimento do solo restrito as linhas de plantio, uso diversificado da terra pela rotação de culturas comerciais com plantas de cobertura ou pela integração lavoura-pecuária, a fim de manter a cobertura vegetal sobre a superfície, associadas ao manejo integrado de pragas, doenças e plantas espontâneas (MUZILLI, 2006).

Segundo Kochhann; Denardin (2000), o sistema plantio direto é composto por um conjunto de ações, na qual o resultado esperado é a sustentabilidade do negócio agrícola. Contudo, este sistema busca expressar o potencial genético das culturas em sua plenitude, através da maximização do fator ambiente e do fator solo, reduzindo a degradação dos recursos naturais.

O SPD recupera a estrutura e protege o solo contra o impacto das gotas da chuva, armazena água, reduz a erosão pluvial, reduz o uso de máquinas e implementos agrícolas, diminui a mão-de-obra e o custo de produção. Por estas razões, que a prática do PD tende a dominar o cenário da agricultura nos próximos anos (GASSEN; GASSEN, 1996).

Segundo Muzilli (1985), o plantio direto ainda é um sistema em evolução no Brasil e em outros países do mundo. Para por em prática, este sistema requer uma qualificação técnica e cultural do produtor, bem como a sua conscientização da real necessidade de sua adoção e um adequado acompanhamento de pesquisa, de assistência técnica e troca de experiências entre agricultores.

Desta maneira, é mais prudente que no início da implantação, apenas uma parte da lavoura seja conduzida neste sistema, ou seja, a adoção deve ocorrer de forma gradual para que técnicos e agricultores se familiarizem com as exigências e limitações do sistema (MUZILLI, 1985).

5.1.3 Manejo da água

O manejo da água pluvial, considerando a infiltração, a absorção e a liberação lenta do excesso com menor quantidade de sais e materiais em suspensão, é a estratégia para a sustentabilidade dos agroecossistemas (GASSEN; GASSEN, 1996).

Uma vez estabelecidas as práticas de manejo do solo, há uma diminuição das perdas de água no sistema solo-planta-atmosfera, melhorando o processo produtivo. Técnicas que promovam maior infiltração da água da chuva e a redução do escoamento superficial contribuem para aumentar a quantidade de água na zona radicular, além de diminuir a degradação do solo por erosão (FARIA, 2006).

Segundo Derpsch (1997), o processo de erosão representa o fator mais negativo para a sustentabilidade econômica e física da atividade agrícola e o de maior impacto no meio ambiente. A gota da chuva pelo impacto sobre a superfície do solo descoberto atua compactando e destruindo os agregados do solo, fazendo saltar partículas de terra que são facilmente arrastadas pela água, além de provocar o fechamento dos poros, dificultando a infiltração (KRÖGER et al., 2003).

Em um trabalho realizado em Lages-SC, Bertol et al. (2007) pôde observar as perdas de água, solo e nutrientes sob diferentes tipos de preparo do solo (Tabela 1). Como resultado verificou-se que o PD perdeu 9 vezes menos solo e

2,3 vezes menos água que o PC. Para os nutrientes estas perdas foram de 3,2; 2,8; 1,5 vezes menores no PD para Ca, Mg e K, respectivamente.

Tabela 1: Perdas anuais de solo, água e nutrientes por erosão hídrica em Lages-SC; Solo: Cambissolo Húmico textura média, sob chuva natural; Período: 1992-2003.

| Tratamento | Solo | Água | Ca | Mg | K | P |
|----------------------|---------------------|------|---------------------------------|----|----|-----|
| | Mg ha ⁻¹ | mm | ————— kg ha ⁻¹ ————— | | | |
| Preparo convencional | 9,0 | 256 | 23 | 11 | 26 | 0,9 |
| Preparo mínimo | 2,5 | 153 | 10 | 5 | 18 | 0,7 |
| Semeadura direta | 1,0 | 109 | 7 | 4 | 17 | 0,9 |

Fonte: Bertol et al. (2007).

Sistemas de cultivo que mantêm uma cobertura permanente do solo com palhada, como o PD, contribuem mantendo a infiltração elevada, diminuindo o selamento superficial do solo pelo impacto da gota da chuva (Figura 1). Além disso, a presença da palha sobre o solo aumenta a rugosidade da superfície e consequentemente diminui o escoamento superficial, pois ela retém o excesso de água não infiltrada (FARIA, 2006).



Figura 1: Selamento superficial em um solo conduzido no sistema convencional.
Fonte: Souza (2009).

5.1.4 Influência da Cobertura Morta do Plantio Direto na Biologia do solo

A biota do solo é formada por uma grande diversidade de organismos biologicamente ativos, que concentram-se nas camadas mais superficiais do solo e ao longo das raízes. São capazes de interagir entre si e garantir o funcionamento do ecoagroecossistema, através da mineralização, ciclagem e absorção de nutrientes. A principal fonte de nutrientes para as plantas e para a biota do solo é a matéria orgânica (FILHO; ANDRADE, 2006).

Segundo Gassen; Gassen (1996), a matéria orgânica é resultado da morte de animais e vegetais, incluindo colônia ou exudado de microrganismos e excrementos. Ela é responsável pela retenção e liberação lenta de nitrogênio, fósforo, enxofre, micronutrientes e solubilização de outros elementos. Além disso, favorece a estrutura o solo, a atividade biológica e as relações de equilíbrio químico (poder tampão), sendo o principal componente no manejo e na fertilidade dos solos.

Técnicas de cultivo e manejo que favorecem a permanência dos restos vegetais no campo têm mostrado efeitos positivos sobre a diversidade e atividade desses organismos (Figura 2). Nesse contexto, o PD vem se mostrando muito eficiente sob as propriedades do solo (FILHO; ANDRADE, 2006).

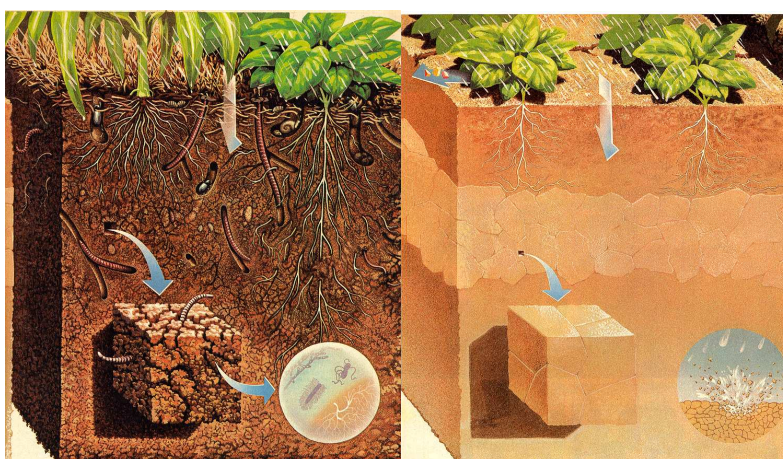


Figura 2: Influência da cobertura do solo na atividade biológica do solo.
Fonte: Epagri.

Segundo Almeida (1985), o PD difere dos outros sistemas de cultivo justamente pelo fato dos resíduos vegetais de algumas culturas permanecerem

na superfície, formando a cobertura morta (Figura 3) Este material vegetal em decomposição sobre o solo influencia os micro e macrorganismos que nele vivem, incluindo as plantas e as suas sementes.

A presença da palha na superfície é uma característica do SPD, dando origem a solos férteis e contribuindo para a formação da vida na terra. As vantagens da palha se iniciam com a manutenção dos resíduos na superfície, da mesma maneira como ocorre na natureza (GASSEN; GASSEN, 1996).

Quando nos referimos à fertilidade do solo, leva-se em consideração um conjunto de parâmetros físicos; estes são regidos pela estrutura do solo. O arranjo espacial das partículas de solo que são as partículas primárias, areia, silte, argila e as partículas secundárias, também denominadas unidades estruturais, resultante da aglutinação das partículas primárias, juntamente com os poros, definem a estrutura do solo (KOCHHANN; DENARDIN, 2000).

Os espaços vazios deixados entre as partículas primárias do solo, na formação de agregados são denominados poros ou porosidade do solo. O SPD por não mobilizar o solo, não desarranja os agregados no perfil e não estimula a oxidação acelerada da matéria orgânica, contribuindo para o movimento da água, as trocas gasosas e o desenvolvimento das raízes (KOCHHANN; DENARDIN, 2000).



Figura 3: Presença de palha na superfície e formação de grânulos na camada superficial pela influência do SPDH.
Fonte: Souza (2009).

Além disso, as raízes desempenham um papel fundamental sobre o solo, podendo auxiliar no processo de descompactação do mesmo. Este processo é chamado de método biológico ou arado biológico, que consiste em cultivar plantas com um sistema radicular desenvolvido e forte, com capacidade de furar a camada compactada em poros maiores ou iguais ao seu diâmetro. Este sistema de descompactação é um processo lento, mas de resultado duradouro (EPAGRI, 2009).

Pode-se perceber o trabalho das raízes no solo, principalmente quando se utilizam plantas de cobertura como a crotalária, feijão-de-porco, nabo forrageiro e entre outras. Na figura 4 o que se vê é o sistema radicular de uma gramínea (fasciculado).

Existem diversos métodos qualitativos para identificar se o solo está compactado, tais como: a presença de plantas indicadoras, a abertura de trincheiras (perfil cultural) e a introdução de vareta metálica no solo. Este último é realizado com o auxílio de uma vareta de ferro, onde se introduz a mesma no solo com pressão constante até encontrar a camada compactada, que é onde haverá a necessidade de maior pressão para continuar a penetração da vareta (EPAGRI, 2009).

Ao utilizar o método da vareta metálica em um solo sob Plantio Direto de cebola há três anos, verifica-se (círculo vermelho) que a vareta de ferro foi introduzida no solo até o final, sem qualquer resistência, portanto, não existindo a camada compactada (Figura 4).



Figura 4: Trabalho das raízes das plantas atuando como um arado biológico e o efeito das plantas de cobertura sobre o solo, evitando a compactação do mesmo.
Fonte: Epagri / Souza (2009).

Segundo Kochhann; Denardin (2000), a cobertura vegetal permanente do solo, seja por culturas vivas ou por restos culturais, associada à redução da intensidade de mobilização do solo, constituem em técnicas muito eficientes para solucionar e prevenir o encrostamento superficial do solo.

5.1.5 Fertilidade do solo e nutrição de plantas

A fertilidade do solo é expressa pelos parâmetros de acidez, disponibilidade de nutrientes, nível de matéria orgânica, armazenamento e fornecimento de água, armazenamento e difusão de calor e permeabilidade ao ar, à água e às raízes (KOCHHANN; DENARDIN, 2000).

Os solos em SPD apresentam uma série de características que os tornam muito férteis, pois os nutrientes estão concentrados na camada superficial, em função dos restos vegetais das culturas anteriores permanecerem na superfície do solo. Assim o material orgânico que será decomposto pelos organismos do solo, até a mineralização, auxiliará o crescimento das plantas.

No sistema de PD, a água ao infiltrar no solo transporta estes nutrientes para as camadas mais profundas e o fluxo inverso ocorre com a evaporação, quando a água é liberada na forma gasosa, deixando sais solúveis na superfície. Com isso, a tendência natural é que na camada superficial haja uma maior concentração de nutrientes. Estes podem ser incorporados através das raízes, dos animais e do transporte físico com a água das chuvas (GASSEN; GASSEN, 1996).

Para que todo este processo ocorra no SPDH é necessário tomar algumas medidas que beneficiarão e manterão a estrutura do solo fértil por muitos anos. É preciso fazer uma amostragem de solo da área, sistematizar o terreno, iniciar o processo de descompactação e uniformização da superfície do solo, providenciar a correção da acidez e adequar à fertilidade do solo a partir da sua análise. Após as devidas correções, deve-se iniciar a formação da palhada.

Para corrigir a acidez do solo, faz-se a prática de calagem, onde se adiciona cálcio e magnésio para elevar o pH do solo, com isso, liberando nutrientes e fixando alumínio e manganês tóxicos. É importante observar a época

do ano em que será feita a calagem e escolher períodos mais secos para reduzir a compactação do solo. Além disso, o calcário deve ser distribuído uniformemente e pelo menos seis meses antes da semeadura da cultura pretendida. Deve-se optar por calcário dolomítico em solos com deficiência de manganês e calcário calcítico em solos com deficiência de cálcio e excesso de magnésio (GASSEN; GASSEN, 1996).

Neste sistema, não ocorre o revolvimento do solo, ou seja, o arado, a grade e o subsolador são substituídos pelo rolo-faca e pela máquina de plantio direto (EPAGRI, 2004).

5.1.6 Rotação de culturas e Plantas de cobertura

A rotação de culturas é o planejamento da produção agropecuária, onde uma mesma cultura não é plantada na mesma área antes de certo tempo. Neste intervalo, a área pode ser ocupada com outras culturas, pastagem ou adubos verdes (EPAGRI, 2004).

A rotação de culturas é fundamental para que se atinjam os objetivos do sistema de plantio direto, visto que, esta prática melhora igualmente as condições biológicas, físicas e químicas do solo, gerando condições satisfatórias de desenvolvimento às culturas. Quanto mais diversificados os sistemas de rotação de culturas, maiores serão as possibilidades de se incorpora ao solo matéria orgânica, fósforo e potássio (SANTOS; REIS, 2003).

Segundo Medeiros et al. *apud* Medeiros; Calegari (2006), as combinações de culturas asseguram um balanço positivo da matéria orgânica do solo, interferem na interrupção do processo de multiplicação de patógenos e de pragas, reduzem a incidência de plantas espontâneas e melhoram a estrutura e fertilidade do solo. Nessas condições, as culturas adquirem um maior volume de água e disponibilidade de nutrientes, refletindo diretamente na produtividade das mesmas.

A região sul do Brasil, berço do SPD, apresenta grande número de opções de plantas de cobertura, onde suas características têm sido muito estudadas, a

fim de descobrir suas vantagens e desvantagens frente ao sistema do solo (LOPES et al., 2004).

As plantas de cobertura são utilizadas para produzir massa verde ou palha para a produção de raízes e promovem o aumento de carbono orgânico no solo, diminuindo as perdas de água, desempenhando um papel importante no manejo de plantas espontâneas, auxiliando na descompactação e agregação do solo e na diminuição de pragas e doenças (MEDEIROS; CALEGARI, 2006).

A manutenção da cobertura do solo com restos vegetais evita o impacto direto das gotas da chuva, as elevadas variações de temperatura e as altas taxas de evaporação da água do solo. Após alguns anos de implantação do SPD, observa-se a elevação nos níveis do teor de matéria orgânica na camada superficial do solo e nas atividades macro e microbológica do solo, o que mantém sua fertilidade e produtividade. Por estes e outros fatores, como a conservação do meio ambiente, unidades agrícolas lucrativas e a criação de comunidades agrícolas prósperas, que o SPD pode ser considerado o sistema que mais se aproxima do conceito de agricultura sustentável ao longo do tempo (SANTOS; REIS, 2003).

A escolha das culturas de cobertura deve ser em função dos problemas que a lavoura apresenta, em relação a doenças, pragas, plantas espontâneas e necessidade de palha (GASSEN; GASSEN, 1996).

Segundo Lopes et al. (2004), a cobertura do solo deve seguir uma sequência apropriada de espécies, de modo que estas possam promover efeitos benéficos às culturas subseqüentes, bem como, ganhos econômicos. Entre as diversas características desejáveis para a seleção de plantas de cobertura do solo, destacam-se a quantidade de nitrogênio acumulada através da fixação de N_2 atmosférico, pela reciclagem de N no sistema e a produção de fitomassa.

Para que as plantas de cobertura exerçam a sua função sobre o solo é necessário que as mesmas produzam no mínimo 10 t de matéria seca por ano, o ideal seria de 12 a 15 t. Para que isso ocorra, deve-se observar a quantidade de semente utilizada, fazer uso de espécies com alta capacidade de matéria seca e semeá-las na época certa (BECKHAUSER, 2008).

Uma alternativa muito utilizada pelos agricultores é o sistema de consorciação de plantas, também conhecida como coquetel de plantas (Figura 5).

Este, por sua vez, proporciona a ação de diferentes sistemas radiculares (Ex: pivotante e fasciculado) agindo sobre diferentes camadas do solo. Além disso, cobre rapidamente o solo por um maior período, disponibilizando uma maior quantidade de palhada, promovendo maior biodiversidade que atuará na recomposição dos inimigos naturais, contribuindo para a biota do solo, melhorando a qualidade das raízes, evitando a perda de nutrientes e melhorando as características físicas e químicas do solo (SILVEIRA, 2007).



Figura 5: Coquetel com espécies de verão: mucuna+milho+girassol em área experimental da Epagri-Estação Experimental de Ituporanga. Fonte: Souza (2009).

A semeadura pode ser realizada manualmente ou mecanicamente, dependendo da área que será trabalhada e do acesso a máquinas. O acamamento da massa verde é realizado com um rolo-faca, onde o ponto ideal na aveia e no centeio é quando as sementes estão na fase de grão leitoso, não havendo rebrote em função do avançado estágio de desenvolvimento fisiológico, as demais espécies terão rebrote durante o cultivo, porém, não será problema e na hora certa terão o seu devido controle.

Este caso pode ocorrer na cultura do tomate, onde a ervilhaca se desenvolve junto com a cultura, porém, no início a ervilhaca é “puxada” para as entrelinhas, posteriormente, será eliminada com o auxílio de uma roçadeira costal. A ervilhaca mantém o solo coberto e serve para atrair algumas pragas que ao invés de atacarem o tomate, acabam preferindo a ervilhaca.

A Figura 6 mostra a cobertura do solo com mucuna que será acamada e em seguida semeada aveia e, posteriormente, plantar-se-á fumo. Já a Figura 7 mostra a cobertura do solo com aveia, onde serão transplantadas mudas de cebola.



Figura 6: Cobertura do solo com mucuna em uma propriedade no Ribeirão Klauberg
Fonte: Souza (2009).



Figura 7: Cobertura do solo com aveia, para posterior plantio da cebola, em uma propriedade no município Chapadão do Lageado – SC.
Fonte: Souza (2009).

5.1.7 Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)

As condições e os fatos que iniciaram os trabalhos do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças foram o desgaste do sistema convencional de produção agrícola praticado na região de Caçador-SC e as dívidas dos agricultores junto às agências financiadoras. O sistema utilizado baseava-se no monocultivo de hortaliças, principalmente o tomate, onde há uma excessiva mobilização do solo, elevada utilização de água, fertilizantes de alta solubilidade e agrotóxicos. Toda esta situação causava dependência de insumos externos, altos custos de produção, prejudicando o meio ambiente e a saúde dos agricultores (EPAGRI, 2004).

Em Santa Catarina, este trabalho atualmente vem sendo desenvolvido na EPAGRI/Estação Experimental de Caçador e na Estação Experimental de Ituporanga e, juntamente com seus colaboradores, tem incentivado a formação de grupos de trabalho nas comunidades rurais, para o desenvolvimento do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças. Este, por sua vez, tem buscado junto aos agricultores um sistema que permita baixar os custos de produção sem reduzir a produtividade (SILVEIRA, 2007).

Na Estação Experimental de Caçador, o Engenheiro Agrônomo e pesquisador Jamil Abdalla Fayad, buscou um processo de conversão do modelo atual de produção de hortaliças para um modelo mais sustentável, em que os agricultores fossem os protagonistas do processo através de suas experiências. Os trabalhos tiveram início em 1998 em Caçador-SC, quando foram implantadas, planejadas, executadas e acompanhadas as lavouras de tomate por técnicos e agricultores da região, construindo as bases do SPDH. A partir de uma diversidade de situações que ocorreram, houve uma compreensão de como os fatores envolvidos no sistema poderiam interagir e de como o agricultor poderia interferir no sistema (EPAGRI, 2004).

Anos depois, no dia 24 de fevereiro de 2003, aconteceu o I Encontro dos Lavoureiros do SPDH, onde houve intensa troca de experiências surgindo a necessidade de se elaborar um documento que reunisse todos os conhecimentos adquiridos neste novo sistema de produção de hortaliças, surgiu então, o Boletim

Didático 57 – “Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: cultivo do tomateiro no Vale do Rio do Peixe, SC, organizado pela Epagri (EPAGRI, 2004).

A partir de 2003, iniciaram-se os trabalhos com o SPDH na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga com a cultura da cebola. Posteriormente, foram feitos trabalhos na comunidade de Três Barras e Ribeirão Klauberg com tomate. Nos anos seguintes, esta técnica foi adaptada para outras hortaliças e outras culturas, que são muito utilizadas na região, como o milho e o fumo (SILVEIRA, 2007).

Segundo Kieling (2007), este sistema de produção vem ganhando espaço entre agricultores do Sul do Brasil em função dos resultados positivos que vêm sendo observados em lavouras de tomate, cebola, abóbora, melancia, fumo, entre outros. Os agricultores se reúnem através de encontros, nos quais eles expõem suas experiências junto às lavouras de estudos e trocam informações, interligando o trabalho com o conhecimento.

A imagem apresentada abaixo (Figura 8) é utilizada na abertura das apresentações do SPDH nas comunidades. Esta imagem pode gerar várias interpretações, mas a principal que se deseja, é como livrar as teteiras da vaca ou o agricultor familiar da dependência criada na agricultura, imposta durante a revolução verde.

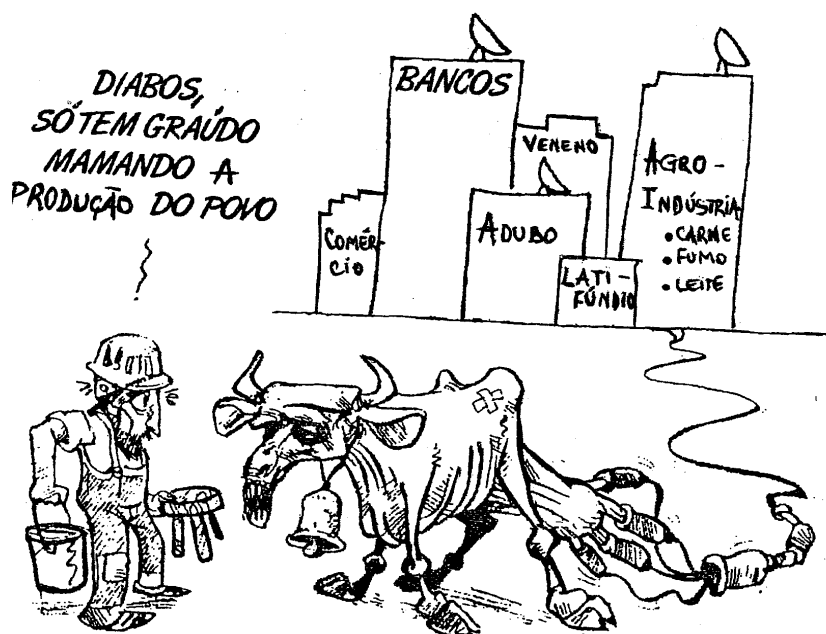


Figura 8: Imagem de abertura nas apresentações do SPDH, abrindo espaço para reflexão da atual conjuntura da agricultura familiar. Fonte: Fayad (2008).

No IV Encontro de Lavoureiros do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças – SPDH, que aconteceu em maio de 2009, na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga (Anexo Reportagem do Jornal), o Engenheiro Agrônomo e pesquisador Jamil Abdala faz referência a Figura 1. Segundo ele, é preciso deixar o lucro da produção na propriedade do agricultor e não enviá-lo para os prédios que ficam na cidade, ou seja, para os bancos, empresas de adubo, agrotóxicos e agro-indústrias.

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças se fundamenta na capacidade de criar uma agricultura onde o agricultor não dependa exclusivamente de insumos externos, pois são estes que, em geral, consomem boa parte do rendimento da produção dos agricultores. Rompendo esta dependência, haverá a fixação do agricultor no campo, através da diminuição dos custos de produção, melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, maior sustentabilidade do sistema e melhoria da qualidade de vida do agricultor (BECKHAUSER, 2008).

O SPDH ainda tem seus obstáculos e não possui a resposta para todos os problemas tecnológicos, porém, é um novo modelo de se fazer agricultura, abrindo caminhos para novas reflexões.

Antes de implantar o SPDH é preciso ficar atento a alguns detalhes. Primeiramente, é importante que se escolha uma área que receba sol o dia todo e que se evitem baixadas mal drenadas, solos compactados e com alta infestação de plantas espontâneas (EPAGRI, 2004). Em seguida, para reduzir a dependência do agricultor em relação a insumos externos, deve-se realizar uma análise do solo, a qual irá auxiliar na correção da fertilidade e acidez do mesmo, evitando desta maneira excessos, contribuindo para o equilíbrio nutricional do solo e reduzindo os custos de produção (SILVEIRA, 2007).

Posteriormente, algumas práticas devem ser adotadas para o incremento da fertilidade e manutenção da estrutura do solo, redução da água para irrigação e controle de pragas e doenças, tais como: iniciar a produção de palhada para o sistema através das plantas de cobertura de verão e inverno e uma rotação de culturas (SILVEIRA, 2007).

O manejo das plantas de cobertura ou espontâneas é feito com a utilização do rolo-faca, para em seguida implantar a cultura econômica. Após implantar esta

cultura, o manejo das plantas espontâneas é feito com o auxílio de uma roçadeira costal (Figura 9).

Segundo Knochhann; Denardin (2000), o rolo-faca maneja a cultura mediante tombamento das plantas, derrubando-as uniformemente na superfície do solo. O plantio da cultura subsequente, nessas circunstâncias, deve transcorrer no mesmo sentido da operação de rolagem e a semeadora deve ter a mesma largura do rolo-faca (Figura 10).



Figura 9: Manejo das plantas espontâneas na lavoura de fumo com auxílio de uma roçadeira costal.

Fonte: Epagri.



Figura 10: Acamamento da cobertura vegetal (mucuna) com o rolo-faca na comunidade do Ribeirão Klauberg.

Fonte: Souza (2009).

Na cultura da cebola, além da prática da roçada nas entrelinhas, ainda é feita à aplicação de herbicidas, porém, de forma menos intensa quando se comparado ao cultivo convencional.

No SPDH geralmente se faz o plantio manual das mudas no sulco de plantio, que pode ser aberto com o auxílio de um plantador, uma enxada pequena (Figura 11) ou por uma máquina de Plantio Direto (Figuras 12 e 13), mantendo-se os resíduos vegetais dos cultivos anteriores na superfície do solo. Assim, este sistema contribui para o controle das plantas espontâneas através do efeito da cobertura morta, ou convivendo com a cobertura viva de plantas espontâneas em níveis que não comprometam a produtividade da cultura de interesse econômico (KIELING, 2007).

Estas máquinas realizam o corte da palhada com o auxílio de um disco de corte, seguido do sulcador em formato de dedo-de-ema que abre a linha de plantio e prepara internamente o solo até 25 cm de profundidade.

Na linha de sulcagem, antes do plantio, podem ser aplicados adubos de base como adubos fosfatados ou orgânicos. Estes podem ser distribuídos manualmente ou colocados no próprio equipamento que vem acoplado na máquina.

Na condução das culturas econômicas sob o SPDH o produtor deve ter um pouco de paciência, pois neste sistema o desenvolvimento inicial é mais lento que o convencional o que pode induzir os produtores a colocarem mais adubo. No SPDH o crescimento lento é desejável para que as plantas desenvolvam uma boa quantidade de raízes e tecidos, evitando desta forma a entrada de patógenos.

Logo após a sulcagem, independentemente se foi realizada ou não a adubação, deve-se fazer o plantio das mudas para que as plantas cultivadas possam se antecipar às plantas espontâneas, reduzindo a competição e possíveis aplicações de herbicidas. Segundo os lavoureiros do SPDH da comunidade do Ribeirão Klauberg, este procedimento é muito importante para reduzir ou até mesmo não fazer uso de herbicidas em diversas lavouras, como fumo, milho e hortaliças.



Figura 11: Plantio manual de mudas de couve-flor em área experimental da Epagri – Estação Experimental de Ituporanga. Fonte: Souza (2009).



Figura 12: Abertura dos sulcos de plantio com a máquina de Plantio Direto de fumo, repolho e tomate. Fonte: Epagri.



Figura 13: Abertura dos sulcos de plantio com a máquina de Plantio Direto de cebola em áreas experimentais da Epagri/Ituporanga. Fonte: Epagri (2007).

Segundo Gassen; Gassen (1996), para espécies transplantadas como as crucíferas, a cebola, a alface e similares (Figuras 14, 15 e 16), o SPDH tem mostrado resultados muito promissores. Porém, o sistema deve ser adotado com cautela, iniciando em pequenas áreas, testando combinações de cobertura vegetal, de manejo de restos culturais e de práticas fitossanitárias.

A cebola responde muito bem à adubação verde, pois proporciona uma eficiente cobertura do solo, reciclagem e mobilização de nutrientes lixiviados ou pouco solúveis que se encontram em baixas concentrações ou nas camadas mais profundas do solo, bem como a fixação biológica de nitrogênio, no caso das leguminosas (EPAGRI, 2000).

Segundo Amado et al. *apud* Gonçalves (2007), o plantio direto de cebola propicia a melhoria das características do solo, diminui extremos de temperaturas, reduz a incidência de plantas espontâneas e, conseqüentemente, favorece o desenvolvimento da cultura.



Figura 14: SPDH na Epagri-Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).



Figura 15: Plantio direto de hortaliças em área experimental na Epagri-Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).



Figura 16: Plantio direto de cebola em área experimental da Epagri-Estação Experimental de Ituporanga.

Fonte: Epagri (2007).

Os agricultores da região do Alto Vale do Itajaí têm utilizado os seguintes sistemas para realizar adubação verde na cultura da cebola: cebola/milho/aveia, cebola/milho/aveia+ervilhaca, cebola/milho/nabo forrageiro e cebola/mucuna (CALEGRI et al., 1993).

As espécies indicadas para adubação verde e para cobertura do solo em cebola que se destacaram nas pesquisas realizadas na EPAGRI estão na Tabelas 2 e 3.

Tabela 2: Principais espécies recomendadas para uso como adubação verde e cobertura do solo:

| Espécie | Plantio | Densidade | Massa seca | % nitrogênio |
|--|----------------|--|-------------------|---------------------|
| Crotalária (<i>Juncea</i>) | Set. a mar. | 40 a 70 kg ha ⁻¹ 40 a 60 sem./m linear | 10-15t/ha | 2,05 |
| Crotalária (<i>Spectabilis</i>) | Set. a jan. | 20 a 25 kg ha ⁻¹ 40 a 60 sem./m linear | 10-15t/ha | 1,74 |
| Feijão-de-porco (<i>Canavalia ensiformes</i>) | Out. a dez. | 100 a 150 kg ha ⁻¹ 3 a 6 sem./m linear | 5-10t/ha | 1,95 |
| Mucuna-anã (<i>Stizolobium deeringiana</i>) | Set. a jan. | 60 a 80 kg ha ⁻¹ 5 a 7 sem./m linear | 4-5t/ha | 2,26 |

| | | | | |
|--|----------------------------|--|----------|------|
| Mucuna rajada (<i>Stizolobium deeringianum</i>) | Out. a dez. | 40 a 50 kg ha ⁻¹ 5 a 6 sem./m linear | 5-10t/ha | 2,27 |
| Mucuna preta (<i>Stizolobium aterrimum</i>) | Out. a dez. | 50 a 60 kg ha ⁻¹ 4 a 6 sem./m linear | 5-10t/ha | 2,49 |
| Viça-peluda (<i>Lathyrus sativus</i>) | Jan. a maio | 30 a 50 kg ha ⁻¹ | 3-5t/ha | 3,06 |
| Viça-comum (<i>Vicia sativa</i>) | Abr. a jun | 50 a 60 kg ha ⁻¹ | 3-5t/ha | 3,13 |
| Tremoço-branco (<i>Lupinus albus</i>) | Mar. a maio | 80 a 100 kg ha ⁻¹ | 3-4t/ha | 1,90 |
| Tremoço-azul (<i>Lupinus angustifolius</i>) | Mar. a maio | 80 a 100 kg ha ⁻¹ | 3-4t/ha | 1,90 |
| Nabo-forrageiro (<i>Raphanus sativus</i>) | Abr. a jun. | 8 a 12 kg ha ⁻¹ | 3-5t/ha | 2,30 |
| Girassol (<i>Helianthus annuus</i>) | Fev. a abr. Ago. a set. | 30 a 50 kg ha ⁻¹ | 2-3t/ha | |
| Aveia-preta (<i>Avena strigosa</i>) | Mar. a jun. | 60 a 80 kg ha ⁻¹ | 5-7t/ha | 1,24 |
| Azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) | Mar. a maio | 25 a 30 kg ha ⁻¹ | 6-7t/ha | 1,15 |
| Coquetel = aveia/nabo/ervilhaca | Abril | 60 – 4 – 18 kg ha ⁻¹ | 6t/ha | |

Fonte: Adaptado de Kröger et al. (2003).

Tabela 3: Quantidade de massa verde e de massa seca produzida/ha:

| Espécie de adubo verde | Massa verde kg ha ⁻¹ | Massa seca kg ha ⁻¹ |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Ervilhaca | 24.000 | 4.360 |
| Mucuna preta | 37.000 | 6.493 |
| Gorga | 25.000 | 3.520 |
| Tremoço azul | 35.000 | 5.176 |
| Nabo forrageiro | 46.000 | 5.294 |
| Crotalária spectabilis | 30.000 | 5.145 |
| Aveia preta | 39.000 | 8.420 |

Fonte: Epagri (2009).

A mucuna-anã e o feijão-de-porco apresentam rápida cobertura do solo e ciclo curto, já a mucuna-cinza e as crotalárias apresentam elevada produção de massa e grande quantidade de nitrogênio na fitomassa.

Entre os adubos verdes de verão mais utilizados pelos agricultores do Alto Vale do Itajaí destacam-se a mucuna e a crotalária, pois estes fazem uma boa cobertura do solo e produzem uma boa quantidade de massa verde. Com relação aos adubos de inverno, é muito utilizado na região a aveia preta, o centeio, o azevém e o nabo-forrageiro, pois produzem uma grande quantidade de matéria verde e seca. No entanto é importante que os agricultores façam uso de diversas espécies de adubos, ou seja, um coquetel com espécies de verão e de inverno, proporcionando a ação de diversos sistemas radiculares e uma boa cobertura do solo (CALEGRI et al., 1993).

Observando a precocidade das espécies, destacam-se a gorga, o nabo, o tremoço e o centeio. Em relação a elevada capacidade de reciclagem e/ou aporte de nitrogênio ao solo, possuindo na fitomassa quantidades superiores a 100 kg ha⁻¹ desse nutriente, destacam-se a ervilhaca comum, nabo forrageiro, colza e tremoço azul (CALEGRI et al., 1993).

5.1.8 A transição agroecológica

O SPDH e seus fundamentos buscam uma transição do atual modelo para um sistema sustentável, tendo como eixo principal o equilíbrio sócio-ecológico (SILVEIRA, 2007).

Os trabalhos desenvolvidos através da EPAGRI, juntamente com os agricultores da região, principalmente na comunidade do Ribeirão Klauberg, se encaixam numa transição para um sistema agroecológico. Para que este processo ocorra, primeiramente, os produtores devem realizar algumas mudanças na forma de cultivo de algumas culturas. Isto ocorre, para que o SPDH possa realmente modificar o atual cenário da agricultura.

Na cultura do fumo o primeiro passo é desmanchar os camalhões, pois este dificulta a prática de rotação de culturas, o uso do rolo-faca, a realização de roçadas e dificulta o deslocamento dentro da lavoura. Com uma grande quantidade de palha produzida pelas plantas de cobertura, juntamente com a rotação de culturas e com o plantio no plano (Figura 17), é possível obter boa

produção, com diminuição do uso de herbicidas, baixando os custos de produção e reduzindo a mão-de-obra.



Figura 17: Plantio direto de fumo em uma comunidade de Ituporanga-SC.
Fonte: Epagri.

No tomate, os produtores devem conduzi-los em sistema vertical e não mais de forma cruzada, facilitando os tratos culturais, principalmente a aplicação da calda bordalesa, que deve ser feita dos dois lados da planta. Além disso, o tomate deve ser produzido sobre uma boa palhada e com fertirrigação por gotejamento (Figura 18). Após o cultivo, as estruturas podem ser utilizadas para a plantação do feijão-de-vagem.

Para a cultura do milho (Figura 18), a época de plantio pode ser antecipada e o plantio pode ser mais adensado. Desta forma, as plantas irão germinar antes e a maior densidade favorece o sombreamento do solo, evitando o crescimento de plantas espontâneas e, conseqüentemente, o uso de herbicidas. No Ribeirão Klauberg, a produtora Rita há 2 anos faz plantio direto de milho sem o uso de herbicidas e tem uma produtividade média de 120 sacos/ha.

Em culturas como a melancia, o repolho, a alface, a couve-flor e entre outras hortaliças, o segredo é uma boa cobertura do solo e o parcelamento da adubação. Segundo o produtor Aldir da comunidade do Ribeirão Klauberg, as

melancias produzidas em sua propriedade são mais doces e coloridas, não possuem rachaduras internas no fruto e as plantas de cobertura e espontâneas protegem-nas diminuindo o número de frutos queimados pelo sol (Figura 18). Isto ocorre, porque no SPDH os nutrientes são disponibilizados lentamente para os frutos, pela presença da matéria orgânica que está presente na superfície e no perfil do solo, fazendo com que os frutos cresçam mais devagar, evitando rachaduras nos mesmos.



Figura 18: Plantio direto de milho, repolho, tomate e melancia nas comunidades de Ituporanga-SC.
Fonte: Epagri.

Outra experiência na comunidade do Ribeirão Klauberg é da produtora Eliane, que há 5 anos faz integração lavoura-pecuária sob o SPDH, desde então, ela não revolve mais no solo. Em sua propriedade, ela realiza uma sucessão de culturas com o plantio de azevém no inverno para o gado de corte e lavouras de milho no verão (Figura 19). Ela comenta que reduziu em 90% o número de horas de máquinas em sua propriedade e que está muito satisfeita com os resultados que o SPDH vem proporcionando. Além disso, ela expõe que não existe mais

erosão em suas terras, que precisa adotar a prática de rotacionar as culturas e diminuir para zero o uso de herbicidas para que o sistema se torne 100%. Sua produtividade média é de 160 sacos de milho/ha, podendo chegar até 200 sacos/ha.



Figura 19: Integração lavoura-pecuária no Ribeirão Klauberg.
Fonte: Epagri (2006).

Diante destas experiências, foi possível observar que os agricultores estão passando por um processo de transição e aprendizado, para que os mesmos alcancem a produtividade desejada de forma sustentável. Para que esta transição ocorra, faz-se presente algumas ações, tais como: a eliminação de agrotóxicos ou da maioria destes, maior proteção do solo, aumento na diversidade de plantas através de culturas de cobertura, convívio com plantas espontâneas e redução na necessidade de insumos externos como fertilizantes e combustíveis, além de fatores econômicos (menor custo de produção) e sociais (menor intensidade de trabalho e possibilidade de inclusão de pequenos agricultores) (LANA, 2007).

Gliessman *apud* Lana (2007), distingue três níveis do processo de transição:

- 1º nível: incremento na eficiência das práticas convencionais para redução no uso e dependência de insumos caros, escassos, ou prejudiciais ao ambiente. Atualmente, a pesquisa agrícola tem se voltado para esta dimensão, resultando em práticas e tecnologias que amenizam o impacto negativo da agricultura convencional;
- 2º nível: substituição de insumos e de práticas convencionais, contaminantes e degradadoras, por alternativas menos nocivas ao

ambiente. Neste nível, os agroecossistemas ficam numa situação intermediária, onde começam a aparecer problemas que ocorrem nos sistemas convencionais. Inicia-se assim um processo de redesenho do agroecossistema;

- 3º nível: neste nível, o agroecossistema já assume um novo desenho para potencializar os processos ecológicos numa direção funcional ao homem, que deve ser um guia do processo. A dependência de insumos externos é nula ou muito baixa, e o sistema alcança uma produtividade estável em longo prazo.

O “plantio direto convencional” situa-se no primeiro nível, onde ocorre a adoção de práticas conservacionistas de preparo do solo. Porém, ainda existe dependência de recursos externos à propriedade, como herbicidas e outros agrotóxicos. O sistema de plantio direto sem herbicidas encontra-se entre o segundo e terceiro nível de transição, pois a partir desta etapa inicia-se o uso de diversas culturas de cobertura, contribuindo para o início de processos ecológicos como o controle biológico de insetos praga e ativação da biota do solo, aumentando a ciclagem de nutrientes e a fertilidade do solo (LANA, 2007).

Pelo exposto e através de visitas, conversas e acompanhamento das lavouras que adotam o SPDH na comunidade de Ribeirão Klauberg, pode-se concluir que existem produtores no 1º e 2º nível de transição agroecológica. Isto ocorre, pois alguns produtores ainda utilizam herbicidas, dependem de muitos recursos externos, não adotam a prática de rotação de culturas e a maioria deles ainda não estão sujeitos a este processo de mudança.

5.2 CULTURA DA CEBOLA (*Allium cepa* L.)

5.2.1 Aspectos gerais da cultura

A cebola (*Allium cepa* L.) é uma das plantas cultivadas de mais ampla difusão no mundo, sendo a segunda hortaliça em importância econômica, com valor da produção estimado em US\$ 6 bilhões anuais. Na última década, a produção mundial apresentou aumento de cerca de 25%, colocando a cebola ao lado de outras olerícolas, como o tomate e a batata (BARBOSA, 2008).

No Brasil, a cebolicultura envolve cerca de 60.000 famílias, e constitui-se como uma atividade socioeconômica de significativa relevância para os estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, dentre os quais se concentram aproximadamente 77% da produção nacional (EPAGRI, 2000).

Segundo dados fornecidos pela Epagri, em Santa Catarina, a cebola destaca-se como a principal hortaliça cultivada, tanto em termos de volume de produção e de área de plantio, quanto no valor bruto da produção. Cerca de 80% dos produtores de cebola são proprietários de suas terras, e o restante trabalha em regime de parceria, ocupação e arrendamento.

A cebolicultura catarinense é dividida em três regiões produtoras: Região Baixa - Vales, Chapadões do Alto Vale do Itajaí e Planalto Catarinense. Esta divisão ocorre principalmente em função da altitude e do ciclo, pois as cultivares são agrupadas de acordo com o ciclo vegetativo, sendo que esse ciclo é determinado pelo início da bulbificação em função do número de horas de luz por dia (SOUZA; RESENDE, 2002). Assim, as principais cultivares plantadas nestas regiões são: a Superprecoce Epagri 363, colhida em outubro/novembro; a Bola Precoce Empasc 352, colhida em novembro; e as de ciclo médio Juporanga Empasc 355 e Crioula Alto Vale Epagri 362, colhidas em dezembro e janeiro (EPAGRI, 2000).

Segundo a Epagri – Estação Experimental de Ituporanga, atualmente o estado conta com 21.321 hectares de área cultivada, com uma produção total de 418.543 toneladas e produtividade média de 19.631 kg ha⁻¹. O maior município produtor de cebola de Santa Catarina é Ituporanga, que conta com 4.600 ha,

obtendo uma produtividade média de 24.000 kg ha⁻¹ em anos normais. Porém, na safra 2008/2009 a produtividade foi de 18.000 kg ha⁻¹.

No estado, a colheita da cebola normalmente ocorre de final de outubro a meados de janeiro, com maior intensidade no mês de dezembro. A oferta catarinense de cebola aos grandes centros de consumo do país ocorre, em geral, no período compreendido entre os meses de outubro e maio, mantidas as exceções determinadas pelo mercado no momento da venda (EPAGRI, 2000).

Esta cultura tem grande importância social e econômica, e isto pode ser observado pelo alto grau de desenvolvimento dos municípios e da região. Além disso, a atividade de produção de cebola gera emprego, renda e fixa o agricultor e sua família no meio rural e, no meio urbano, impulsiona o comércio através do beneficiamento e transporte (KRÖGER et al., 2003).

Em função disto, a EPAGRI/Estação Experimental de Ituporanga desenvolveu e vem desenvolvendo novas tecnologias e técnicas de produção através de pesquisas, que vão desde o desenvolvimento de novas cultivares de cebola e produção de sementes básicas, até os sistemas de produção, manejo e conservação do solo, técnicas de adubação que suprem as necessidades do solo e da planta e a redução dos custos de produção, a fim de melhorar a qualidade e aumentar a produtividade da cebola produzida na região.

5.2.2 Aspectos botânicos da cebola

A cebola (*Allium cepa* L.) pertence à família Liliaceae (atualmente Aliaceae), é originária da Ásia e, devido às suas características de boa conservação pós-colheita, foi historicamente uma das hortaliças com maior trânsito global. Além disso, está entre as primeiras plantas cultivadas introduzidas na América (BARBOSA, 2008).

É uma planta herbácea, cuja parte comercial é um bulbo tunicado, que apresenta variação em cor, formato, pungência, tamanho e conservação pós-colheita. As bainhas foliares, na qual as folhas se inserem, projetam-se acima da superfície do solo, formando uma estrutura firme, chamado de pseudocaule. O caule verdadeiro é um disco achatado situado na extremidade inferior do bulbo,

que emite raízes fasciculadas, pouco ramificadas, com maior concentração nos primeiros 30 cm do solo (SOUZA; RESENDE, 2002).

A inflorescência é tipo umbela simples, recoberta por uma película, formada por centenas de pequenas flores (FILGUEIRA, 1982).

5.2.3 Exigências climáticas

A cebola é uma olerícola de ciclo bienal, onde no primeiro ano a fase vegetativa culmina na formação do bulbo e, no segundo ano, que corresponde à fase reprodutiva, dá-se o florescimento e, conseqüentemente, a produção de sementes (SOUZA; RESENDE, 2002).

Esta cultura é fortemente influenciada pelas condições climáticas, principalmente pelo fotoperíodo, temperatura e suas interações. Estes dois fatores controlam a adaptação da cebola e limitam a recomendação de uma mesma cultivar para uma faixa ampla de latitudes. A temperatura, além de influenciar a bulbificação, afeta diretamente o florescimento da planta (BARBOSA, 2008).

Segundo Costa et al. *apud* Beckhauser (2008), o fotoperíodo tem papel mais decisivo na produção de bulbos, visto que a planta só irá formar bulbos se o comprimento do dia for igual ou superior a um mínimo fisiologicamente exigido pela planta, variando entre as cultivares e seus respectivos ciclos. Desta maneira, somente haverá o estímulo hormonal à iniciação do bulbo se forem satisfeitas as exigências fotoperiódicas da cultivar (FILGUEIRA, 1982).

Se uma determinada cultivar é exposta a uma condição fotoperiódica abaixo da exigida, haverá um elevado índice de plantas que não irão se desenvolver, dando formação aos “charutos” e, caso contrário, quando a planta é submetida a um fotoperíodo acima do requerido, a bulbificação iniciará, podendo haver a formação prematura e indesejável de bulbos de tamanho reduzido, principalmente se isto ocorrer no estágio inicial de desenvolvimento da planta (SOUZA; RESENDE, 2002).

Levando em conta tais fatores, pode-se reunir as cultivares em três grupos distintos (COSTA et al. *apud* BECKHAUSER, 2008):

1. Cultivares de dias curtos (precoce): exigem de 11 a 12 horas de luz/dia;

2. Cultivares intermediárias (ciclo médio): exigem de 13 a 14 horas de luz/dia;
3. Cultivares de dias longos (ciclo tardio): exigem mais de 14 horas de luz/dia.

Por outro lado, ainda que a duração do dia seja o principal fator indutivo da bulbificação, seus efeitos são modificados pela temperatura.

Segundo Barbosa (2008), o comprimento do dia necessário para iniciar a bulbificação diminui quando a temperatura aumenta, mas nenhuma bulbificação ocorre mesmo em temperaturas altas, se o comprimento do dia for insuficiente.

Temperaturas altas (acima de 32 °C) na fase inicial de desenvolvimento das plantas podem provocar a bulbificação precoce indesejável. Ao contrário, a exposição das plantas a temperaturas baixas (abaixo de 10 °C) pode induzir o florescimento prematuro (“bolting”) sem a formação dos bulbos, o que é indesejável, uma vez que se visa a produção de bulbos e não de sementes. A temperatura ótima de bulbificação varia de 25 a 30 °C, e temperaturas de 15 a 21 °C promovem a formação de bulbos melhores e maior produção (SOUZA; RESENDE, 2002).

Resumindo, pode-se dizer que satisfeitas as necessidades de fotoperíodo, somente haverá uma boa formação dos bulbos se a temperatura for favorável à cultivar plantada.

5.2.4 Principais cultivares de cebola desenvolvidas para Santa Catarina

O planejamento da produção de cebola inicia-se basicamente pela escolha da cultivar e, para obter um bom desempenho da cebolicultura, faz-se necessário a utilização de cultivares de alto potencial genético para qualidade e produtividade, resistência a doenças e pragas, boa uniformidade a campo, retenção de escamas, conservação no armazenamento e bulbos firmes (KRÖGER et al., 2003).

Além disso, a globalização da economia tem provocado grandes alterações nos sistemas de produção de cebola, iniciando pela escolha da cultivar preferida pelos consumidores, cujas características principais são o formato arredondado ou globular dos bulbos e, apesar da cebola cultivada em Santa Catarina

apresentar uma grande variação na coloração, os bulbos avermelhados apresentam maior aceitação comercial que os demais (EPAGRI, 2000).

A escolha da cultivar ideal de cebola para cada região deve levar em consideração o ciclo e a respectiva época de plantio, de forma a propiciar o escalonamento e a melhor distribuição das atividades de transplante e colheita, que requerem muita mão-de-obra (KRÖGER et al., 2003).

As principais cultivares utilizadas em Santa Catarina são: Epagri 363 – Superprecoce, Empasc 352 – Bola Precoce, Empasc 355 – Juporanga e Epagri 362 – Crioula Alto Vale, todas desenvolvidas pela Epagri – Estação Experimental de Ituporanga (Tabela 4). Estas, por sua vez, são agrupadas de acordo com a necessidade de horas de luz por dia para bulbificar, ou seja, cultivares de dias curtos e médios (FERREIRA, 2000).

Tabela 4: Principais características e época de sementeira, transplante e colheita das cultivares de cebola desenvolvida pela Epagri:

| Cultivar | Características | | | Época | | |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|---------|------------|-------------|----------|
| | Coloração dos bulbos | Formato dos bulbos | Ciclo | Sementeira | Transplante | Colheita |
| Epagri 363 - Superprecoce | Amarelo - dourada | Arredondado | Precoce | Abril | Junho | out/nov. |
| Empasc 352 - Bola Precoce | Amarelo-avermelhada | Arredondado | Precoce | Abril/Maio | Junho/Julho | Novembro |
| Empasc 355 - Juporanga | Amarelo-avermelhada | Arredondado | Médio | Maio | Agosto | nov/dez. |
| Epagri 362 - Crioula Alto Vale | Vermelho forte | Arredondado | Médio | Maio/junho | Agosto/set. | dez/jan. |

Fonte: Epagri 2000.

Segundo EPAGRI (2000), estas cultivares foram originadas de germoplasma naturalizado da região do Alto Vale do Itajaí e apresentam melhor adaptação às condições edafoclimáticas, maior rendimento de bulbo comerciais, maior capacidade de armazenamento e conservação, maior qualidade dos bulbos e resistência às doenças.

As cultivares de ciclo precoce são semeadas em abril/maio e transplantadas em junho/julho e, dependendo do local e da altitude, são menos

exigentes quanto ao comprimento do dia, apresentam sabor suave e não resistem ao armazenamento prolongado (EPAGRI, 2000).

As cultivares de ciclo médio são semeadas em maio/junho e transplantadas em agosto/setembro e, dependendo do local e da altitude; formam bulbos e amadurecem em dias mais longos, tem sabor picante e resistem bem ao armazenamento (EPAGRI, 2000).

Atualmente, os produtores da região têm preferência pelas cultivares: Empasc 352 – Bola Precoce e Epagri 362 – Crioula Alto Vale. Isto se deve às características que estas duas cultivares apresentam e à grande aceitação dos consumidores, tornando-as amplamente difundidas na região e no mercado.

Segundo dados fornecidos pela Epagri, atualmente cerca de 70% da área catarinense de cebola é cultivada com cultivares precoces (Bola Precoce), 20% com tardias (Crioulas) e 10% com outras cultivares. Na safra 2009/2010, estima-se que 60% da área cultivada permaneçam com a cultivar Bola Precoce, 30 com Crioulas e 10 % com outras cultivares. Essa redução de 10% da área cultivada com precoces pode ser explicada pelas características desta cultivar que não suporta um período muito longo de armazenamento, limitando o tempo de comercialização, o que pode gerar aumento da oferta e conseqüente diminuição de preços.

5.2.5 Preparo dos canteiros para a produção de mudas

A formação das mudas é uma etapa básica e fundamental para a rentabilidade da cultura. Em função disso, o planejamento para a produção de mudas inicia-se pela análise de mercado da safra anterior e perspectivas da nova safra (FERREIRA, 2000).

Nesta fase se realiza o preparo convencional do solo com práticas de aração, gradagem e subsolagem.

5.2.5.1 Escolha da semente e do local para os canteiros

A escolha da semente é o primeiro passo para uma boa produção. Na compra da semente, o produtor deve observar alguns detalhes que podem

contribuir na qualidade do produto, tais como: local de produção dos bulbos, campo de produção de sementes, cultivar, germinação, pureza, validade, tratamento da semente, responsável técnico, embalagem e nota fiscal (KRÖGER et al., 2003).

O local onde serão feitos os canteiros de produção de mudas deve ser de fácil acesso, ensolarado, livre de plantas espontâneas de difícil controle, próximo a uma fonte d'água, isolado de animais domésticos e afastado de locais que propiciem a formação de sombras e neblinas. O solo deve apresentar boa estrutura, aeração, drenagem, fertilidade natural, altos teores de matéria orgânica e nível de pH entre 5,5-6,0 (KRÖGER et al., 2003).

Deve-se dar preferência aos solos que tenham sido cultivados anteriormente com adubação verde e, além disso, recomenda-se fazer uma análise de solo (Figura 20) e a rotação anual do local dos canteiros e não repeti-lo nos três anos subsequentes, para a obtenção de mudas bem desenvolvidas, de boa sanidade e de alto vigor (EPAGRI, 2000).



Figura 20: Coleta de solo para análise com o auxílio de um trado, em área de cultivo de cebola.
Fonte: Souza (2009).

5.2.5.2 Preparo do solo

Um bom preparo do solo é indispensável para garantir uma boa produtividade de cebola. O solo para os canteiros deve ser preparado a uma

profundidade de 20 cm, bem destorroado, respeitando as linhas de nível do terreno para evitar erosão hídrica. Além disso, os canteiros devem ter uma superfície uniforme, com leve declividade para não ocasionar o escoamento muito rápido das águas e nem o acúmulo de água na superfície (EPAGRI, 2000).

5.2.5.3 Dimensão dos canteiros

Segundo Kröger et al. (2003), Os canteiros devem ter de 1 a 1,2 m de largura, dependendo do equipamento utilizado, um espaço de 20 a 30 cm entre canteiros para facilitar os tratos culturais e o arranquio das mudas e comprimento variável de acordo com a área disponível. A altura dos canteiros deve variar de 10 a 15 cm, de acordo com a textura e umidade do solo.

Para a construção dos canteiros, podem-se utilizar diversos equipamentos, desde os manuais com o uso de enxadas até os mecânicos com uso de rotativas encanteiradoras ou as próprias rodas do trator (Figura 21) (EPAGRI, 2000).



Figura 21: Preparo dos canteiros de cebola para a sementeira na Epagri – Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).

5.2.5.4 Correção da acidez e adubação

A correção da acidez do solo, caso seja necessário, deverá ser feita com base na análise do solo, elevando-se o pH até 6,0, aplicando-se calcário 90 dias antes do preparo dos canteiros, visto que trata-se de uma hortaliça de relativa sensibilidade a acidez. Para a adubação dos canteiros, podem ser usados adubo químico e orgânico, seguindo as orientações da análise de solo (KRÖGER et al., 2003).

O adubo orgânico deve ser incorporado 30 dias antes da semeadura e a adubação deve ser completada com adubo químico. Podem ser utilizados diversos esterco, desde que sejam bem curtidos, tais como: cama de aviário, esterco de peru e suínos, composto, vermicomposto e esterco de curral. Para a complementação com adubação química, recomenda-se usar fósforo e potássio no preparo do solo e o nitrogênio deve ser aplicado 40 dias após a semeadura se as mesmas apresentarem sintomas de deficiência (KRÖGER et al., 2003).

Para o sistema agroecológico, que não utiliza adubos químicos solúveis e nem agrotóxicos, recomenda-se a mesma adubação orgânica do sistema convencional complementada, se necessário com fosfato natural. Estas recomendações de adubação orgânica para o sistema convencional e agroecológico poderão sofrer variações dependendo das condições químicas e da fertilidade do solo (EPAGRI, 2000).

Posteriormente, antes das mudas serem transplantadas para o solo, este deve também deve ser corrigido e adubado, seja com uma adubação verde, adubação orgânica ou mineral.

A adubação mineral serve para suprir a quantidade de nutrientes que será necessária para o desenvolvimento da cultura. Em solos com teores muito baixo de fósforo (P) e potássio (K), recomenda-se a aplicação destes a lanço, para evitar a concentração na linha de plantio. A adubação nitrogenada de cobertura deve ser parcelada aos 45 e 90 dias após o transplante (KRÖGER et al., 2003).

Com relação a adição de micronutrientes ao solo ou via foliar nas plantas de cebola, existe um trabalho realizado pelo pesquisador Claudinei Kurtz na Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga em 2008, em que foi avaliado o rendimento de cebola pela influência do zinco, boro e manganês.

Segundo Kurtz (2008), a adição de zinco no solo aumentou a produtividade de cebola e a concentração desse nutriente no solo, mas pela via foliar não foi observado nenhum efeito. A adição de boro e manganês, independentemente da forma de aplicação não afetou o rendimento e os nutrientes do solo.

5.2.6 Semeadura

A semeadura a lanço é a mais utilizada pelos produtores e consiste em distribuir as sementes a lanço nos canteiros, com posterior cobertura de 1 a 1,5 cm de pó-de-serra (Figura 22 e 23). Este procedimento visa maior retenção de umidade na superfície do solo durante o período da semeadura à germinação (BARBOSA, 2008).

A quantidade de semente utilizada é de aproximadamente 2 a 3 g/m² de canteiro, de maneira que são necessários cerca de 2 kg de semente para a produção de mudas destinadas ao transplante de 1 hectare de lavoura de cebola (EPAGRI, 2000).



Figura 22: Semeadura a lanço das sementes de cebola nos canteiros da Epagri - Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).



Figura 23: Cobertura dos canteiros de cebola com pó-de-serra, na Epagri – Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).

5.2.7 Sistemas de cultivo e preparo do solo

Existem basicamente dois métodos de implantação da cultura utilizados em Santa Catarina: o transplante de mudas oriunda de sementeiras, sendo este o mais utilizado na região e a semeadura direta, porém em menor expressão. As mudas poderão serão transplantadas para o solo em SPDH, em cultivo mínimo ou sob preparo convencional.

5.2.7.1 Transplante de mudas

Neste sistema o semeio é feito em sementeiras e as mudas são transplantadas para o local definitivo (SOUZA; RESENDE, 2002). Este é o método de propagação mais utilizado no Brasil, permitindo a seleção de mudas vigorosas e saudáveis, viabilizando a produção de bulbos mais uniformes e mais atrativos em forma e tamanho. Este sistema requer muita mão-de-obra, visto que o transplante é realizado manualmente, porém, o consumo de água de irrigação durante o período de formação das mudas é reduzido, pois estas mudas serão

transplantadas em SPDH, ou seja, a presença da palhada sobre a superfície auxilia na manutenção da umidade do solo, diferente da semeadura direta onde o solo permanece descoberto desde a semeadura até a colheita (BARBOSA, 2008).

Segundo Kröger et al. (2003), o tamanho ideal das mudas para o transplante se dá ao redor dos 70 dias após a semeadura, quando estas apresentarem o pseudocaule com diâmetro de 0,5 cm e de 15 a 30 cm de altura. Diz-se que, as mudas estão prontas para o transplante quando atingem o tamanho e a espessura de um lápis. Além disso, é de suma importância que se sigam algumas recomendações antes e durante o transplante, tais como: selecionar mudas por tamanho, não machucar as mudas regar o canteiro um dia antes do arranquio e arrancar muda para um dia.

Na figura 24 pode-se observar as mudas de cebola com 40 e 60 dias, estando nesta última quase pronta para o transplante.



Figura 24: Mudanças de cebola, 40 e 60 dias após a semeadura, na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga.

Fonte: Souza (2009).

5.2.7.2 Semeadura direta

Este método é utilizado no Brasil, principalmente por médios e grandes produtores, que dispõem de sistema de irrigação do tipo pivô central (BARBOSA, 2008).

Na Figura 25 pode-se observar uma lavoura de cebola em uma propriedade em Ituporanga-SC conduzida neste sistema. Este proporciona uma redução no custo de produção, principalmente com a mão-de-obra, porém, o

grande desafio para a utilização deste método é o controle de plantas espontâneas (BECKHAUSER, 2008).

A semeadura é realizada mecanicamente utilizando-se semeadoras convencionais ou a vácuo. As semeadoras a vácuo fazem semeadura com maior precisão, utilizando menor quantidade de sementes que as convencionais, em torno de 3 kg ha⁻¹ (BARBOSA, 2008).

Segundo Souza; Resende (2002), na semeadura direta há um gasto médio de 2,5 a 5,0 kg de sementes ha⁻¹, variando de acordo com o maquinário utilizado e do espaçamento entre plantas.



Figura 25: Lavoura de cebola em semeadura direta em uma propriedade em Ituporanga-SC
Fonte: Epagri.

5.2.7.3 Preparo convencional

O preparo convencional do solo é feito antes do transplante e consiste em uma lavração com profundidade de 20 a 25 cm, seguida de gradagens e/ou rotativação, porém, existem variações no uso dos equipamentos (Figuras 26 e 27). O uso de enxada rotativa vem trazendo grandes problemas, em função da extrema pulverização que estas máquinas causam na estrutura do solo (EPAGRI, 2000).

Segundo Kröger et al. (2003), este sistema traz algumas desvantagens tanto para o produtor, quanto para o solo, tais como: maior consumo de energia, aumento do custo de produção, desequilíbrio da biologia do solo, formação de uma camada compactada, maior perda de água, maior exposição às intempéries, aumento do risco de erosão e elevação da temperatura do solo. Por outro lado, este sistema faz um bom controle de plantas espontâneas e reduz a contaminação por pragas e doenças.



Figura 26: Preparo convencional do solo com o subsolador em uma propriedade no Chapadão do Lageado –SC.
Fonte: Souza (2009).



Figura 27: Grade de disco no preparo convencional do solo para o plantio da cebola.
Fonte: Epagri.

5.2.7.4 Cultivo mínimo

Este sistema difere dos outros sistemas pelo preparo solo, adubação e controle de plantas espontâneas (SOUZA; RESENDE, 2002). Ele consiste no revolvimento de estreitas faixas de 7 a 10 cm de largura, onde são transplantadas as mudas, permanecendo o restante da área coberta com palhada. Para realizar este tipo de cultivo, deve-se ter 50% da área coberta com palhada, com uma cobertura de 5 a 6 kg de matéria seca/m² (KRÖGER et al., 2003).

Segundo Epagri (2000), o preparo do solo é realizado com antecedência, pelo plantio de espécies vegetais, tendo como objetivo a cobertura do solo. No Alto Vale do Itajaí, as principais espécies utilizadas são: a mucuna, aveia preta e o milheto. Algumas consorciações de adubos verdes também são utilizadas, como: aveia + ervilhaca e milho + aveia + mucuna. Além disso, pode-se usar vegetação espontânea como o capim-doce (*Brachiaria* sp.). No entanto, dependendo do clima, para algumas espécies é necessário proceder-se a dessecação com herbicidas. O acamamento da massa vegetal pode ser efetuado com um rolo-faca.

Este tipo de cultivo traz algumas vantagens tanto para o solo quanto para a planta, deixando uma quantidade maior de palhada na superfície do solo, aumentando a matéria orgânica e facilitando a infiltração da água, dificultando a erosão e mantendo a temperatura do solo, diminuindo o uso de máquinas e implementos e, conseqüentemente a não formação de uma camada compactada, resultando no aumento da vida no solo (KRÖGER et al., 2003).

5.2.7.5 Sistema de Plantio Direto

No plantio direto o preparo do solo é restrito as linhas de plantio (na semeadura direta) ou aos sulcos de transplante (no transplante de mudas) sobre a cobertura morta da cultura antecessora. O manejo da palhada das plantas de cobertura pode ser feito pela roçada ou acamamento que pode ocorrer naturalmente, sem a dessecação quando em sistemas orgânicos (BARBOSA, 2008).

Antes de implantar sistemas de plantio direto em áreas sob sistema convencional, recomenda-se adequar o solo mediante a redução de possíveis problemas pré-existentes, tais como: correção da acidez, eliminação de camadas subsuperficiais compactadas, pelo uso de subsolador ou escarificador, e a redução da população de plantas espontâneas problemáticas, pelo controle químico e/ou mecânico (EMBRAPA, 2004).

5.2.8 Plantas espontâneas

As plantas espontâneas constituem um sério problema para a cultura da cebola, visto que, a mesma apresenta porte baixo, desenvolvimento inicial relativamente lento e um número reduzido de folhas, de hábito ereto e formato cilíndrico (SOUZA; RESENDE, 2002).

Segundo Barbosa (2008), todos estes fatores proporcionam um baixo índice de área foliar e interceptação de luz durante o ciclo da cultura, causando um baixo sombreamento do solo e, desta forma, permitindo a germinação de outras plantas em qualquer fase do seu desenvolvimento (SOUZA; RESENDE, 2002).

A maioria das terras aráveis contém grande quantidade de sementes de plantas espontâneas anuais e perenes e parte delas são estimuladas a germinar com os freqüentes cultivos, competindo com a cebola. Em função disso, procura-se manter as áreas de produção de cebola sempre livres de plantas espontâneas (EPAGRI, 2000).

Segundo Souza; Resende (2002), o controle de plantas espontâneas é fundamental, principalmente, a partir do primeiro mês após o transplante. As plantas espontâneas ocasionam perda na produtividade e qualidade da cebola, pela competição por água, luz e nutrientes minerais e indiretamente serem hospedeiras de pragas e doenças (EPAGRI, 2000).

Muitas áreas do Alto Vale do Itajaí têm sido infestadas com plantas espontâneas-problemas, ou seja, de difícil controle e alta competitividade com a cultura da cebola. Dentre elas, destacam-se: tiririca (*Cyperus rotundus* L.), capim-paulista (*Cynodon dactylon* L. Pers.), pé-de-galinha (*Poa annua* L.), alho-bravo

(*Nothoscordum fragans* (vent.) Kunth.), aipo-bravo (*Apium leptophyllum* (Pers.) Muller), língua-de-vaca (*Rumex obtusifolias* L.), losna-brava (*Artemisia verlotorum* Lamotte) e pega-pinto (*Stellaria media*) (EPAGRI, 2000).

Os métodos de controle mais usados são: preventivo, cultural, físico, mecânico ou manual, químico e integrado (KRÖGER et al., 2003). Segundo Barbosa (2008), a escolha e a eficiência de uso de cada um desses métodos depende do sistema de cultivo, da natureza e interação das plantas espontâneas, da época de execução do controle, das condições climáticas, do tipo de solo, dos tratamentos culturais, da rotação de cultura adotada, da disponibilidade de mão-de-obra e dos equipamentos.

Embora o controle da comunidade infestante possa ser efetuado com auxílio de cultivadores, cujo trabalho pode ser complementado pela limpeza manual com enxada, a utilização de herbicidas nessa cultura ainda é a opção mais utilizada pelos produtores da região. Isto se deve ao pequeno espaçamento entre linhas e ao ciclo relativamente longo, o que dificulta e encarece a capina manual e praticamente inviabiliza a mecanizada. Assim, estes problemas fazem com que o êxito da cultura da cebola, dependa do uso correto de herbicidas. Entretanto, quando se refere ao uso de herbicidas, diversas causas têm impedido a obtenção de resultados positivos no controle, tais como: escolha errada do produto, utilização de quantidades erradas e erro na calibragem dos equipamentos (SOUZA; RESENDE, 2002).

Desta maneira, para usar os herbicidas de forma racional é necessário conhecer bem as plantas espontâneas (espécies, ciclo de vida, hábito de crescimento, características morfológicas, época crítica de interferência e susceptibilidade a herbicidas), o modo de ação nas plantas espontâneas e na cebola, o sistema de cultivo e as características do solo (BARBOSA, 2008).

6 OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

6.1 CANTEIRO ECOLÓGICO BIOINTENSIVO PARA HORTAS ESCOLARES E DOMÉSTICAS

É crescente a demanda por informações a respeito de hortas caseiras ou escolares no sistema agroecológico. Para atender essa demanda, buscou-se em bibliografias um sistema que pudesse se adequar a esse tipo de produção, em função de sua praticidade de confecção, manutenção e resultados. Um dos sistemas mais adequados aos objetivos pretendidos é o sistema de produção ecológica biointensiva de hortaliças adotado na agricultura urbana de Cuba (CAMARGO, 2008).

Segundo o Engenheiro Agrônomo e pesquisador Hernandes Werner da Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga, o sistema de confecção do canteiro ecológico biointensivo preconiza a formação de um perfil de solo profundo e de fertilidade equilibrada no aspecto físico, químico e biológico, beneficiando o desenvolvimento das hortaliças (Figura 28).

Neste sistema, os canteiros são preparados com uma mistura de solo e matéria orgânica (animal e vegetal), com 55 a 60 cm de profundidade, onde são plantadas ou semeadas diversas hortaliças. Uma vez preparados os canteiros, com cuidados em relação a rotação de culturas e com adubações orgânicas de reposição, estes, por sua vez, permanecem produtivos por vários anos, não havendo necessidade de revolver o solo.

Em função da demanda de informações e da praticidade do método, foi implantado no Centro de Treinamento de Agrônômica da EPAGRI – CETRAG um canteiro ecológico biointensivo adaptado, com o objetivo de verificar a possibilidade de produção de hortaliças orgânicas com alto rendimento e qualidade de plantas. A Figura 29 mostra o canteiro biointensivo 40 dias após a implantação.

Este trabalho vem se expandindo por escolas da região do Alto Vale do Itajaí, ajudando na merenda escolar e contribuindo na formação dos alunos,

servindo de base para a educação ambiental e alimentar. Além disso, é uma ferramenta para o entendimento dos princípios que norteiam a agroecologia.



Figura 28: Detalhes da confecção do canteiro biointensivo no Centro de Treinamento de Agrônômica da Epagri.
Fonte: Werner (2009).



Figura 29: Canteiro ecológico biointensivo com 40 dias.
Fonte: Werner (2009).

Para a confecção do canteiro ecológico biointensivo são utilizados alguns materiais como: pedra, brita, areia grossa, ácido bórico ou Bórax solúvel, calcário, fosfato natural, cinza, composto ou esterco curtido, palha, AZ-X (microorganismos) e água (Figura 29).

Além disso, segundo o pesquisador Hernandez Werner, para a construção do canteiro deve-se levar em conta alguns princípios, tais como:

- ✓ Fazer com antecedência a análise do solo, retirando-se amostras de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm de profundidade;
- ✓ Remontar o perfil do solo do canteiro, intercalando camadas de solo e de material orgânico, incrementando sua fertilidade química, física e biológica;
- ✓ Melhorar o teor de matéria orgânica no perfil do solo, utilizando camadas de composto ou esterco curtido e palha, as quais devem ser inoculadas com microrganismos. Esta inoculação visa evitar a formação de gases tóxicos às raízes;
- ✓ Incrementar o teor do micronutriente boro no canteiro, utilizando como fontes o ácido bórico ou o bórax solúvel. O boro é diluído em água e aplicado sobre todas as camadas de solo do canteiro;
- ✓ Recomenda-se o uso de pó-de-rochas, fonte de vários nutrientes às plantas. Devido a sua baixa solubilidade, deverá ser aplicado sobre as camadas de material orgânico, a fim de ser solubilizado ao longo do tempo pela ação dos microrganismos;
- ✓ Não utilizar adubos químicos sintéticos (NPK, cloreto de potássio, uréia, salitre, super fosfato simples, superfosfato triplo);
- ✓ O canteiro deve ser contornado por algum material resistente e durável, como pedras, telhas de amianto ou tijolos, a fim de manter sua forma por vários anos e também conter o crescimento de raízes para fora do solo.

Primeiramente é necessária a marcação das dimensões do canteiro no terreno, com auxílio de estacas e barbante. Em seguida, escava-se o solo e se procede o assentamento do material utilizado para levantar as bordas do canteiro.

Os canteiros devem ser nivelados e ter um sistema de drenagem para evitar o acúmulo de água no perfil do solo. Deposita-se na base do leito do

canteiro uma camada de 5 cm de brita, ou material equivalente e após uma camada de 2 a 3 cm de areia grossa.

Prontamente inicia-se a colocação de camadas sucessivas de palha, solo e composto até completar a altura do canteiro.

Etapas para a formação do canteiro ecológico biointensivo:

- 20 cm de palha, que em seguida deve ser inoculada com microrganismos eficazes diluídos em água;
- 10 a 15 cm de solo, previamente misturado com calcário, fosfato natural e/ou cinza, se necessário. Em seguida, aplica-se o boro diluído em água sobre esta camada de solo;
- 15 cm de composto, seguido da aplicação do pó-de-rocha e dos microrganismos eficazes diluídos em água.

Repetem-se estas camadas até completar o canteiro, sendo que a última camada deve ser de composto, protegida com uma camada de palha.

Resumo das camadas do Canteiro Ecológico Biointensivo:

| Superfície do canteiro | |
|------------------------|--|
| <u>Camadas</u> | PALHA + microrganismos |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| | PALHA + microrganismos |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| | PALHA + microrganismos |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| | PALHA + microrganismos |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| | PALHA + microrganismos |
| | COMPOSTO + pó-de-rocha + microrganismos |
| | SOLO + calcário + fosfato natural + cinza + boro |
| PALHA + microrganismos | |
| AREIA GROSSA (2 cm) | |
| BRITA (5 cm) | |
| Base do canteiro | |

Fonte: Engenheiro Agrônomo, pesquisador da Epagri, Hernandes Werner (2005).

6.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE CEBOLA NO SISTEMA ORGÂNICO

O número de produtores catarinenses que optaram por produzir cebola em sistemas orgânicos está em torno de 200, com um volume de produção superior a 150 t e o valor bruto superior a R\$ 100mil (OLTRAMARI et al. *apud* GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008).

O sistema orgânico não tem sido utilizado em larga escala, em função da opinião formada de alguns agricultores de que a produtividade neste sistema é muito baixa, é pouco prático e principalmente pela falta de tradição dos mesmos (MUNIZ *apud* GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008).

Portanto, este sistema de produção de mudas seria uma alternativa para redução e/ou não utilização de agroquímicos, reduzindo o impacto dos mesmos sobre o meio ambiente, optando-se pela produção de alimentos mais saudáveis.

Em 1996 a Estação Experimental da EPAGRI de Ituporanga juntamente com a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e agricultores da região iniciaram os trabalhos com a produção de cebola orgânica. Desde então, a empresa e seus pesquisadores continuam estudando e se aperfeiçoando nesta técnica. Atualmente, os pesquisadores da EPAGRI Paulo Gonçalves e Vivian Missio conduzem um experimento neste sentido (Figura 30).

As cultivares mais indicadas para o cultivo orgânico em Santa Catarina são: Epagri 362 Crioula, Epagri 363 Bola Precoce e Epagri 363 Superprecoce (GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008).

A adubação, no canteiro, pode ser realizada com composto (5kg/m²), cama de aviário bem curtida (1,5 kg/m²) ou vermicomposto/húmus de minhoca (5kg/m²). Em geral, os esterco são constituídos de fezes, urina, maravalha e restos utilizados nas camas. Estes materiais podem ser aplicados diretamente na lavoura ou podem ser utilizados na compostagem dos restos de cultura e/ou outros resíduos orgânicos e posteriormente aplicados na lavoura (EPAGRI, 2000).

Segundo Gonçalves *apud* Gonçalves; Boff; Rowe (2008), o uso de esterco bem curtidos, além de se adequar as normas orgânicas de produção, evita a ocorrência de perdas de mudas por larvas da mosca da cebola.

A densidade de semeadura deve ser reduzida para 2 g/m², isto proporciona um ambiente mais arejado e dificulta o desenvolvimento de doenças e evita o

tombamento das mudas na fase inicial de desenvolvimento (BOFF; DEBARBA *apud* GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008).

Para o manejo de doenças nesta fase, recomenda-se o uso de calda bordalesa a 0,3% ou cinza vegetal na dose de 50 mg/m² (BOFF et al. *apud* GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008). A aplicação dos mesmos depende das normas de cada certificadora, pois o uso preventivo da calda pode causar acúmulo de cobre sobre o solo, afetando a biodiversidade.

Através da Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008 é possível consultar as listas de Substâncias e Produtos autorizados para uso em fertilização e correção do solo em Sistemas Orgânicos de Produção. O uso de sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio, por exemplo, só podem ser usados desde que obtidos por procedimentos físicos, não enriquecidos por processo químico e não tratados quimicamente para o aumento da solubilidade. A maioria dos produtos e das substâncias possuem restrições, requisitos de composição e condições de uso e alguns deles são permitidos somente com a autorização das certificadoras (BRASIL, 2008).

Para a cobertura das sementes, recomenda-se uma camada de composto termofílico estabilizado, que pode ser obtido da mistura de descarte de cebola com capim elefante, ambos triturados e adicionado ao esterco de bovinos na proporção 1:1:1. (BOFF et al. *apud* GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008). Além do composto, o canteiro pode ser coberto com húmus de minhoca, cinza de casca de arroz e pó-de-serra, desde que a madeira não tenha sido quimicamente tratada (EPAGRI, 2000).

O manejo das plantas espontâneas no canteiro pode ser facilitado pelo uso de uma camada de papel pardo fino ou folha de jornal, logo após a adubação e aplainamento de leito, distribuindo o substrato sobre a película de papel. Em seguida, faz-se a semeadura e cobertura das sementes. A técnica do jornal dificulta a emergência de plantas espontâneas que ficam abaixo da camada de semeadura (GONÇALVES; BOFF; ROWE, 2008).

O sistema orgânico de produção de cebola tem se mostrado promissor, porém dificultados pelo aumento de mão-de-obra, havendo a necessidade do envolvimento de agricultores de maneira participativa para que este sistema possa se expandir, pois trata-se de um produto diferenciado no mercado.



Figura 30: Canteiros de produção de mudas de cebola no sistema orgânico com a técnica do jornal na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga. Fonte: Souza (2009).

Além do experimento conduzido na Estação Experimental de Ituporanga, existe um trabalho de produção de mudas de cebola em sistema agroecológico sendo realizado desde 2003 pelo pesquisador da EPAGRI Hernandez Werner, no município de Chapadão do Lageado – SC. Neste sistema há utilização de micronutrientes, sendo estes aplicados via foliar nas mudas de cebola.

No primeiro ano, as parcelas não receberam nenhum tipo de adubação mineral, nem orgânica durante o ciclo e o controle das ervas foi realizado através de capinas. No segundo ano, foram testadas algumas variedades de cebolas comerciais sem o uso de insumos em semeadura direta e transplante. Foi observado que o sistema de transplante respondeu melhor, principalmente em relação às plantas espontâneas. No terceiro ano, os canteiros também não foram adubados, resultando em um lento desenvolvimento das mudas, exigindo muitas capinas manuais.

Em 2006, visando o progresso do sistema de produção de cebola agroecológica, optou-se por implementar melhorias na qualidade do solo, utilizando mudas com maior desenvolvimento e antecipando a data de transplante. Com isso, toda a área (produção de mudas, bulbo e semente) foi corrigida e adubada.

No canteiro foram semeadas 2,5 gramas de semente de cebola/m² e foram realizadas: uma adubação prévia na área com 1 t/ha de fosfato natural, 10 t/ha de pó-de-rocha e 50 kg de bórax; uma adubação de base com 3 a 4 cm de composto sobre uma folha de jornal; adubações foliares com três pulverizações de: 0,5 % de cal hidratada + 0,25 % de bórax solúvel e três de 1% de sulfato de manganês e uma adubação de cobertura aos 30 dias com 15 gramas de esterco de peru/m².

Sobre a superfície dos canteiros foram colocadas folhas de jornal e por cima desta, uma camada de composto. A área de produção de bulbos recebeu um coquetel de adubação verde de verão (milho, milheto, girassol e mucuna cinza) e de inverno (aveia, tremoço, nabo) favorecendo o desenvolvimento das plantas. Além disso, houve uma melhora na disponibilidade dos nutrientes, no pH do solo e a produtividade de cebola neste ano foi de 15 t/ha.

Atualmente, a área está com o pH elevado e apresenta excesso de fósforo e potássio (Anexo Laudo de Análise do solo), pois houve aplicação em excesso de fosfato natural e pó-de-rocha, pois deveriam ser colocados 5 t/ha ao invés da aplicação de 10 t/ha e 500 kg ha⁻¹ ao invés de 1 t/ha.

Em função disso, será aplicado via foliar alguns micronutrientes como o zinco, boro e manganês visando o equilíbrio dos nutrientes do solo.

As Figuras 31 e 32 mostram os canteiros e as mudas de cebola sendo produzidas no sistema Agroecológico no município Chapadão do Lageado – SC.



Figura 31: Canteiros de produção de mudas de cebola no sistema Agroecológico com a técnica do jornal no Chapadão do Lageado - SC.
Fonte: Souza (2009).



Figura 32: Mudanças de cebola conduzidas no sistema agroecológico em uma propriedade no município Chapadão do Lageado – SC.
Fonte: Souza (2009).

6.3 EXPERIMENTO EM VASO: INTERAÇÃO DE NÍVEIS DE FÓSFORO COM PREPARADO HOMEOPÁTICO DE CALCÁRIO DE CONCHAS 6CH

No Brasil, a homeopatia tem sido usada na medicina humana desde 1840 e passou a ser aplicada no manejo de cultivos vegetais, principalmente em sistemas ecológicos de produção (BONATO; ANDRADE apud GONÇALVES, BOFF; BOFF, 2009).

Segundo Boff; Geisel (2008), a homeopatia vegetal pode ser usada na cura de plantas doentes no sentido de re-estabelecer o equilíbrio das plantas, reduzindo problemas de pragas e doenças ou ainda como medida preventiva, no estímulo à resistência/tolerância ao estresse, ou promovendo a adaptação das plantas a novos ambientes.

Em 2007 realizou-se um trabalho com os pesquisadores Paulo Gonçalves, Pedro Boff e Mari Boff na EPGRI/Ituporanga para verificar se o uso do preparado homeopático de calcário de conchas influenciava na incidência de tripes e na produtividade de bulbos de cebola em sistema orgânico. A cultivar utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale e os preparados foram pulverizados na concentração

de 0,1% nas diluições 6, 12 e 30CH (diluição centesimal hahnemanniana) e testemunha.

Além disso, houve uma adubação complementar de 1 t/ha de fosfato natural depositado manualmente sobre as linhas de plantio, em sulcos previamente abertos. Como resultado, pôde-se concluir que a incidência de tripes foi similar entre os tratamentos e as diluições de 6 e 12CH aumentaram a porcentagem de bulbos comerciais e a produtividade da cultura, mas não interferiram no peso dos bulbos comerciais (GONÇALVES, BOFF; BOFF, 2009).

Em 2008, foi realizado um trabalho muito semelhante, porém, a aplicação de fosfato natural foi reduzida pra 550 kg ha^{-1} . Como resultado, os bulbos não se desenvolveram, permanecendo muito pequenos.

Em função destas diferenças, atualmente esta em desenvolvimento um experimento em vaso com sementes de cebola (Figura 33), para verificar se existe realmente interação de níveis de fósforo com o preparado homeopático de calcário de conchas 6CH. Serão avaliadas algumas variáveis como: diâmetro de pseudocaule, número de folhas, altura da planta, fitotoxicidade e massa fresca de plantas.

Primeiramente foram definidas as doses dos nutrientes/ha que seriam adicionados ao substrato (Tabela 5) e as doses do adubo mineral em 25 litros de substrato (Tabela 6). O substrato e as doses dos adubos minerais de cada tratamento foram misturados em uma betoneira. Cada tratamento possui 6 repetições e cada vaso pesou 2,5 kg.

Tabela 5: Doses de nutrientes em kg/ha:

| Tratamento | P2O5 (kg ha⁻¹) | K2O (kg ha⁻¹) | N (kg ha⁻¹) |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0 | 200 | 100 |
| 2 | 0 | 200 | 100 |
| 3 | 150 | 200 | 100 |
| 4 | 300 | 200 | 100 |
| 5 | 600 | 200 | 100 |
| 6 | 1200 | 200 | 100 |

Tabela 6: Doses do adubo mineral em 25 litros de substrato:

| Tratamento | SPT gramas | KCL gramas | Uréia gramas |
|------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1 | 0 | 4,2 | 3 |
| 2 | 0 | 4,2 | 3 |
| 3 | 4,5 | 4,2 | 3 |
| 4 | 9 | 4,2 | 3 |
| 5 | 18 | 4,2 | 3 |
| 6 | 36 | 4,2 | 3 |

SPT=Superfosfato triplo
KCl=Cloreto de Potássio

Posteriormente, foram colocadas 22 sementes de cebola da cultivar Epagri 363 Bola Precoce por vaso e cobertas com certa quantidade de substrato.

O tratamento 1 é a testemunha sem aplicação do preparado, o 2 é a testemunha com a aplicação do preparado e os tratamentos 3, 4, 5 e 6 possuem diferentes doses de fósforo onde são aplicados os preparados.

Três vezes por semana os vasos são irrigados com o auxílio de uma piseta e toda quarta-feira, o peso deles é ajustado para 2,8 kg.

São realizadas aplicações semanais nas mudas (após o estágio de segunda folha) com preparado homeopático de calcário de conchas 6CH a 0,1% até quando a muda estiver pronta para o transplante (em torno de 0,5 cm de diâmetro).



Figura 33: Experimento em vaso 17 dias após a implantação na Epagri - Estação Experimental de Ituporanga.
Fonte: Souza (2009).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, tem-se a preocupação pela forma com que os solos vêm sendo manejados, pois o solo é um patrimônio muito importante para a humanidade. Devemos conservá-lo e preservá-lo, pois é através dele que as plantas se desenvolvem, assegurando uma contínua produção de alimentos.

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças é uma prática conservacionista que vem ganhando espaço e mostrando-se como uma alternativa para o desenvolvimento sustentável, gerando uma grande mudança nas tecnologias aplicadas e, principalmente, na mentalidade dos produtores, técnicos e pesquisadores.

Este sistema não se propõe a oferecer uma solução definitiva para os problemas gerados pela agricultura convencional, mas de forma racional tem conseguido bons resultados sobre a produtividade do solo, garantindo a qualidade dos recursos naturais para o futuro. Para isto, é preciso enfrentar novos desafios, riscos, experimentar novas culturas e aprender com as tentativas e erros demonstrados durante o percurso.

O SPDH, principalmente na cultura da cebola, é uma alternativa que está sendo aplicada em diversos experimentos na EPAGRI e nas lavouras do município de Ituporanga – SC, concentrando-se principalmente na comunidade do Ribeirão Klauberg.

Esse sistema tem se mostrado muito eficiente no desenvolvimento da cebola, uma vez que tem proporcionado a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, elevando a biodiversidade do sistema, diminuindo extremos de temperaturas, reduzindo os problemas fitossanitários, o ataque de pragas, como o tripses e, principalmente, reduzindo a incidência de plantas espontâneas, que é um dos principais problemas enfrentados nesta cultura, por se tratar de uma planta com porte baixo e que apresenta pouca área foliar.

Para finalizar, percebe-se que a persistência, o estudo e as pesquisas nesta área são os principais fatores que darão continuidade aos trabalhos que envolvem o SPDH, além de ser um atraente mercado de trabalho para os profissionais de Agronomia.

8 ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O estágio de conclusão de curso é uma etapa muito importante no processo de formação de profissionais visto que, além de enriquecer os conhecimentos acadêmicos, tem como objetivo principal integrar todas as disciplinas ministradas durante o curso.

Durante o estágio o aluno é exposto a situações reais, sendo possível a aplicação e concretização dos conhecimentos teóricos obtidos durante a graduação. Por meio dele, é possível estar em contato direto com os profissionais e agricultores da área, bem como o mercado de trabalho. Assim, o aluno tem a oportunidade de conhecer e pôr em prática os conhecimentos adquiridos durante a sua vida acadêmica.

A realização de estágios em empresas como a EPAGRI, permite que o aluno e/ou o futuro profissional veja de perto o funcionamento das organizações e suas inter-relações com a comunidade. Além disso, força o ser humano lidar com diversas situações, problemas e conflitos de uma empresa e entre os profissionais da área, principalmente quando se refere a área de atuação e pesquisa. O estágio é uma ótima oportunidade para por em prática o espírito coletivo e a convivência com várias pessoas de diversas personalidades.

A EPAGRI - Estação Experimental de Ituporanga vem buscando através da pesquisa e extensão, técnicas que promovam o desenvolvimento sustentável do meio rural. Desta maneira, a empresa proporcionou o contato direto com os pesquisadores e agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, onde foi possível ver de perto a realidade da agricultura familiar catarinense, a forma pelas quais os agroecossistemas vêm sendo manejados e os principais problemas enfrentados pelos produtores da região.

A experiência de fazer estágio de conclusão de curso em uma grande empresa do estado ligada à agricultura, frente a competentes profissionais de Agronomia e junto aos agricultores foi uma escola profissional e de vida.

9 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 Cargil, 1985. p.103-144.

BARBOSA, C. A. **Manual da cultura da cebola**. 1. ed. Viçosa: [Edição do autor], 2008. 149 p.

BECKHAUSER, R. **A cultura da cebola: aspectos gerais, condução do cultivo, experimentos e o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH)**. 2008. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão.

BERTOL, et al. **Aspectos financeiros relacionados às perdas de nutrientes por erosão hídrica em diferentes sistemas de manejo do solo**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, vol.31, n.1, p. 133-142, jan./fev.2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832007000100014&lng=en&nrm=iso Acesso em: 28 maio 2009, 11:00.

BOFF, P.; GEISEL, A. Homeopatia vegetal e manejo de formigas cortadeiras. In: BOFF, P. **Agropecuária saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual**. Lages: Epagri; Udesc, 2008. p.51.

BONI, V. QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*. Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80. Disponível em: http://74.125.45.132/search?q=cache:CGUQQ9EmxzIJ:www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf+metodologia+%2B+entrevista&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=2&gl=br Acesso em: 17 nov.2008, 17:30.

BRASIL. Instrução Normativa nº4, de 18 de dezembro de 2008. Aprova o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 dez. 2008. Seção 1, p. 21

CABRAL, P. **A descoberta da metodologia de investigação**. Recolha de dados - a entrevista. 2008. Disponível em: <http://74.125.45.132/search?q=cache:Dpe571nvfK8J:pedrocabral700936.blogspot.com/2008/06/teste.html+metodologia+%2B+entrevista&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=10&gl=br> Acesso em: 18 nov.2008, 20:30.

CALEGARI, A. et al. **Adubação verde no Sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346p.

CAMARGO, E. S. **Experiências em produção de hortaliças e agroecologia no Alto Vale do Itajaí**. 2008. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CHAVES, H. M. L. Efeitos do Plantio Direto sobre o Meio Ambiente. In: SATURNINO, H. M.; LANDERS J. N. **O Meio ambiente e o Plantio Direto**. Goiânia: APDC, 1997. p.57.

DERPSCH, R. Agricultura sustentável. In: SATURNINO, H. M.; LANDERS J. N. **O Meio ambiente e o Plantio Direto**. Goiânia: APDC, 1997. p.29.

EPAGRI. **Profissionalização de Produtores Rurais**: Informações técnicas. 2009. 55p. (Curso Profissionalizante de Conservação do Solo e Água).

EPAGRI. **Sistema de produção para cebola**: Santa Catarina. Florianópolis: 2000. 91p. (Epagri. Sistemas de Produção, 16).

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).

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Sistemas de Produção de Cebola** (*Allium cepa* L.). 2004. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/sistprod/cebola/index.htm>
Acesso em: 13 maio. 2009, 11:40.

FARIA, R. T. Água como fator de produção. In: CASÃO JÚNIOR, R. et al. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p.9-27.

FERREIRA, M. D. **Cultura da Cebola**: Recomendações Técnicas. Campinas: [s.n], 2000. 36 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1982. 357p.

FILHO, A. C; ANDRADE, D. S. Organismos do solo e atividade microbiana no plantio direto. In: CASÃO JÚNIOR, R. et al. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p.39-53.

GASSEN, D. N; GASSEN, F. R. **Plantio direto: o caminho do futuro**. Passo Fundo: Aldeia Sul, 1996. 207p.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. **Influência do preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripes e produtividade de cebola**. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, vol.22, n.3, p.91-93, mar. 2009.

GONÇALVES, P. A. S. **Métodos culturais no manejo de tripes em cebola**. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, vol.20, n.3, p.48-50, maio. 2007.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; ROWE, E. **Referências tecnológicas para a produção de cebola em sistemas orgânicos**. Florianópolis: Epagri, 2008. 21 p. (Epagri. Boletim Técnico, 142).

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.

KOCHHANN, R. A.; DENARDIN, J. E. **Implantação e manejo do sistema plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 36 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 20).

KRÖGER, A. et al. **Curso profissionalizante de cebola: informações técnicas**. Florianópolis: Epagri, 2002. 59 p. (Epagri. Boletim Didático, 48).

KURTZ, C. **Rendimento de cebola influenciado pela adição de micronutrientes e de nitrogênio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias. Centro de Ciências Agroveterinárias, UDESC, Lages

LANA, M. A. **Uso de culturas de cobertura no manejo de comunidades de plantas espontâneas como estratégia agroecológica para o redesenho de agroecossistemas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) -

Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Centro de Ciências Agrárias, UFSC, Florianópolis.

LOPES, A. S. et al. **Sistema plantio direto: bases para o manejo da fertilidade do solo**. São Paulo: ANDA, 2004. 110p.

MEDEIROS, G. B.; CALEGARI, A. Rotação de Culturas. In: CASÃO JÚNIOR, R. et al. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p.135-141.

MUZILLI, O. Manejo do solo em Sistema de Plantio Direto. In: CASÃO JÚNIOR, R. et al. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p.9-27.

MUZILLI, O. O Plantio Direto no Brasil. In: FANCELLI, A. L. et al. **Atualização em Plantio Direto**. Campinas: Fundação Cargil, 1985. p.3-15.

SANTOS, H. P.; REIS, E. M. **Rotação de culturas em plantio direto**. 2. ed. Passo Fundo: EMBRAPA, CNPT, 2003. 212 p.

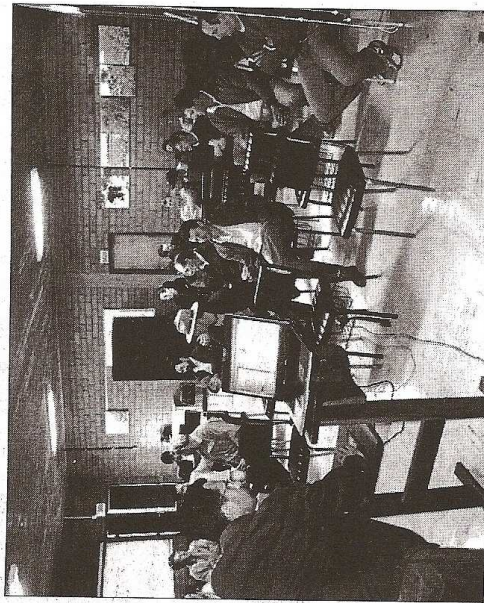
SILVEIRA, J. C. **Sistema de plantio direto de hortaliças (SPDH): fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável**. 2007. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M. **Cultura da Cebola**. Lavras: UFLA, 2002. 112 p.

EPAGRI fomenta o Plantio Direto de Hortaliças

Técnicos da EPAGRI e do Projeto Microbacias 2 realizaram no dia 28 de maio na Estação Experimental, o VI Encontro do Sistema de Plantio Direto, com agricultores de 11 comunidades de Ituporanga, que cultivam cebola, milho, melancia e fumo. Os objetivos principais deste encontro foram de fazer avaliações das dificuldades e avanços do sistema na última safra e planejar o trabalho das próximas lavouras.

Este momento foi importante pela oportunidade dos agricultores trocarem experiências referentes às lavouras que tiveram resultados ruins e as que alcançaram boas produtividades. Assim, os agricultores concluíram que o excesso de chuvas de 2008, o preparo do solo molhado, as máquinas mal reguladas e o uso de variedade de ciclo precoce prejudicaram o desenvolvimento de algumas lavouras.



Ituporanga.

Enquanto que os agricultores que trabalharam com variedades de ciclo mais tardio, com máquinas melhor adaptada e com adubações mais parceladas tiveram bons resultados, tendo produtividades acima das médias registradas para estas culturas em

Por fim, os produtores manifestaram a decisão em continuar construindo este sistema de plantio direto, buscando diminuir os custos de produção, preservar os recursos ambientais e trabalhar de forma coletiva.

A PEDIDO

Coluna do

Peninha



Apoio

"Tenho certeza que o Governador Luiz Henrique será absolvido", discursou Peninha, antes do julgamento do processo que pede a cassação de LHS no Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Segundo o deputado, esta situação foi uma tentativa desesperada do Partido Progressista de voltar ao poder e que atrapalhou o bom trabalho do governo. "O TRE deu duas decisões favoráveis ao governador; agora estão tentando o quinto turno, em Brasília, afirmou.

Cuidados com o produtor

Em meio ao debate sobre os efeitos que a fusão entre a Sadia e a Perdigão pode trazer ao Estado, o deputado Peninha diz que a maior preocupação é com os pequenos produtores rurais que trabalham para as empresas. "Eles tem que garantir preço justo e competitivo no mercado nacional, sem esquecer de valorizar aqueles que produzem o frango, o porco e outras matérias primas", destacou o deputado. Peninha acredita que o acordo vai ser positivo para o Estado, principalmente, a região de Itajaí, onde será instalada a sede da Brasil Foods, nova empresa oriunda das fusão das empresas.

Mudança aprovada

20 dias. Este é o prazo estipulado pela Fundação do Meio Ambiente para que seja feita a transferência de Santa Terezinha para a região administrativa da FATMA de Rio do Sul. A medida atende um pedido do deputado Rogério Peninha Mendonça feito no mês pas-



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.
Gerência Regional de Ituporanga
Estação Experimental de Ituporanga

Epagri Laboratório de Análises de Solo

2/6/2009 16:14:36

Laudo N° 4959

| | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Produtor: Werner / Chapadão | Remetente: O mesmo vem buscar |
| Localidade: | Empresa: O MESMO |
| Município: Chapadão do Lageado | Município: |

RESULTADO DA ANÁLISE BÁSICA

| Amostra | pH Água | Índice SMP | P | K | M.O. | Al | Ca | Mg | Argila (%) |
|---------|------------|---------------|-------------------------|-----|------|---------------------------------------|-----|-----|---------------|
| | | | (mg / dm ³) | | (%) | (Cmol _c /dm ³) | | | |
| 6878 | 6,4 | 6,4 | 60,0 | 528 | 4,4 | 0,0 | 7,0 | 3,2 | 31 |
| 6879 | 6,0 | 6,3 | 35,0 | 240 | 3,7 | 0,0 | 7,1 | 3,9 | 35 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Amostra | Acidez Potencial H+Al (Cmol _c /dm ³) | Relações | | | Soma de Bases | CTC | Saturação | Saturação |
|---------|--|----------|-------|------|--|---|-----------|----------------------|
| | | Ca/Mg | Ca/K | Mg/K | S (Cmol _c /dm ³) | pH (7,0) (Cmol _c /dm ³) | Al (%) | de Bases V (%) |
| 6878 | 2,8 | 2,19 | 5,18 | 2,37 | 11,55 | 14,3 | 0,0 | 80,7 |
| 6879 | 3,1 | 1,82 | 11,57 | 6,35 | 11,61 | 14,7 | 0,0 | 79,0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| MICRONUTRIENTES | | | | | RESULTADOS DE OUTRAS ANÁLISES | | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|----|----|-------------------------------|--|--|--|--|
| Amostra | Fe (g/dm ³) | Zn | Cu | Mn | Amostra | | | | |
| | | (mg/dm ³) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

| IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Amostra | Identificação |
| 6878 | 01 - cebola ecológica 0/10 |
| 6879 | 02 - cebola ecológica 10/20 |
| | |
| | |

[Assinatura]
CLAUDINEI KURTZ
Eng. Agr. MSc.
CREA 033389-2
kurtz@epagri.sc.gov.br

Laboratório integrante da ROLAS do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina

EPAGRI S.A. - Estação Experimental de Ituporanga - Laboratório de Análises de Solo
Lageado Águas Negras - Caixa Postal 121 - CEP 88.400-000 - Ituporanga - SC
Home Page: www.epagri.rct-sc.br - e-mail: las-eeitu@epagri.rct-sc.br
Fone/Fax: (047) 3533-1409