

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
JULIO CESAR DA SILVEIRA**

SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH):

Fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável

FLORIANÓPOLIS, 2007

JULIO CESAR DA SILVEIRA

SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS (SPDH):

Fundamentos e estratégias para um desenvolvimento rural sustentável

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no curso de Agronomia no Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural na Universidade Federal de Santa Catarina, orientado pelo professor Paulo Emilio Lovato.

FLORIANÓPOLIS, 2007

AGRADECIMENTOS

Embora um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) seja, pela sua finalidade acadêmica, um trabalho individual, há contribuições de natureza diversa que não podem nem devem deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade de estar no mundo.

Meus agradecimentos especiais a esta Universidade e seus Professores.

Ao professor e orientador, Paulo Emílio Lovato, responsável pela minha formação, pela abertura de espírito revelada desde a primeira aula, que logo me abriu a porta que rapidamente me encaminharia para o tema tratado neste trabalho. Agradeço pelas críticas e sugestões relevantes feitas durante a orientação.

Ao pesquisador Jamil Abdalla Fayad, mais que um supervisor, um amigo com quem interagi e com quem participei de lutas que me trouxeram cada vez mais experiência e amadurecimento.

Aos meus pais, pessoas que sempre foram exemplos de coragem, amor, determinação, retidão e perseverança.

A Sabrina, pelas inúmeras trocas de impressões e comentários ao trabalho. Acima de tudo, pelo inestimável apoio que preencheu as diversas falhas que fui tendo por força das circunstâncias, e pela paciência e compreensão reveladas ao longo destes meses.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para a concretização deste sonho.

RESUMO

O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) desenvolvido pelo pesquisador da Estação Experimental da Epagri - Ituporanga - SC, Jamil Abdalla Fayad, propõe construir um caminho para o desenvolvimento sustentável e é tema gerador que aglutina e articula pessoas e entidades envolvidas com a agricultura familiar, num processo de conversão do modelo atual de produção agrícola praticado por este segmento da agricultura, não só num novo sistema de produção de hortaliças para a região, mas num caminho para o desenvolvimento rural sustentável. Este processo de conversão se baseia em 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 e mudança (EPAGRI, 2004). O SPDH sendo uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável e tendo como eixo dessa transição o equilíbrio sócio-ecológico, tem como fundamento: a manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo, incluindo culturas específicas para este fim; o manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças; conservar e aumentar a fertilidade natural dos solos, qualificando e aumentando a vida do/no solo, com o uso das práticas de rotação de culturas, cobertura do solo, revolvimento restrito a linha de plantio e manejo adequado da matéria orgânica; reduzir a dependência externa, potencializar os recursos naturais; reduzir até a eliminação do uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis; racionalizar o uso e melhorar a qualidade da água; conservar e recuperar o ambiente; construir bosques e corredores ecológicos; valorizar a qualidade de vida dos agricultores e consumidores; construção coletiva embasada nas condições e experiência dos agricultores e organização da agricultura familiar. Na construção deste sistema e embasado nos seus fundamentos, a metodologia de trabalho utilizada é a Concepção Metodológica Dialética.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Rolo Faca utilizado para acamamento das culturas de cobertura.	17
Figura 02: Manejo das plantas espontâneas com roçadeira costal a gasolina	17
Figura 03: Lavoura de fumo com camalhão sem palhada	19
Figura 04: Lavoura de fumo sem camalhão com palhada.	19
Figura 05: Lavoura de milho no ponto de colheita sem o uso de herbicidas.	21
Figura 06: integração lavoura-pecuária.	21
Figura 07: integração lavoura-pecuária.	22
Figura 08: Máquina para plantio direto de hortaliças nas culturas da melancia, abóbora, pimentão, repolho, entre outras.	22
Figura 09: Agricultores testando máquina em desenvolvimento para plantio direto de cebola.	23
Figura 10: Discussão entre os envolvidos no desenvolvimento da máquina de plantio direto de cebola.	23
Figura 11: Manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças.	27
Figura 12: Cultura de cobertura de inverno sobre a palhada do milho.	27
Figura 13: Selamento superficial, comum no plantio convencional.	31

Figura 14: Camada superficial com grânulos formada no SPDH.

31

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	08
2 - HISTÓRICO DO SPDH.....	11
3 - METODOLOGIAS DE TRABALHO.....	13
4 - O SPDH: na prática.....	16
5 - SPDH: dos fundamentos a avaliação.....	25
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1 – INTRODUÇÃO

A maneira como vem sendo produzida a maioria das hortaliças no estado, embasado na alta utilização de agrotóxicos e adubos solúveis, intensiva movimentação dos solos, resultando na incorporação de restos culturais, vêm gerando poluição à água e perda de solo, contaminação das pessoas que produzem e consomem os alimentos e do ambiente, aumento progressivo nos custos de produção e de endividamento do agricultor familiar, desconsiderando as pessoas, sua situação, perspectivas e qualidade de vida.

Devido a esse desgaste do sistema convencional de produção agrícola praticado pela agricultura familiar, surgiu o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), que objetiva “construir um caminho para o desenvolvimento sustentável. Ele é um tema gerador que aglutina e articula pessoas e entidades envolvidas com a agricultura familiar, num processo de conversão do modelo atual de produção agrícola praticado por este segmento da agricultura, e não se trata de um novo sistema de produção de hortaliças para a região, mas sim um caminho para o desenvolvimento rural sustentável. Este processo de conversão se baseia em 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 e mudança” (EPAGRI, 2004).

A construção do SPDH se baseia nos seguintes fundamentos:

- Manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo, incluindo culturas específicas para este fim;
- Manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças;
- Conservação e aumento da fertilidade natural dos solos, qualificando e aumentando a vida do/no solo, com o uso das práticas de rotação de culturas, cobertura do solo, revolvimento restrito a linha de plantio e manejo adequado da matéria orgânica;
- Redução à dependência externa, potencializando os recursos naturais;
- Redução até a eliminação do uso de agrotóxicos e adubos altamente solúveis;
- Racionalização do uso e melhorar a qualidade da água;
- Conservação e recuperação do meio ambiente;

- Construção de bosques e corredores ecológicos;
- Valorização a qualidade de vida dos agricultores e consumidores;
- Construção coletiva embasada nas condições e experiências dos agricultores;
- Organização da agricultura familiar.

O SPDH é um tema gerador que mobiliza, organiza, conscientiza e articula os agricultores dentro de um processo democrático, autogestionário, tendo os agricultores como os principais sujeitos desta transformação. Nesta linha, o SPDH, seus fundamentos e perspectivas, tecnologias básicas e valores são uma das formas de iniciar um processo de transição do atual modelo de desenvolvimento para outro que seja sustentável. Esta transição tem como eixo o equilíbrio sócio-ecológico. Este processo de transição é uma construção permanente de um sistema sustentável de desenvolvimento.

A transição da agricultura convencional para uma sustentável se dá de forma coletiva entre agricultores e agentes técnicos de desenvolvimento, onde estes dois profissionais se encontram a fim de conhecer, discutir, aprofundar e avaliar as técnicas desenvolvidas, mediados pela realidade, e saem da lavoura de estudo melhores do que entraram.

Na prática, o trabalho vem sendo desenvolvido em duas frentes: Uma na pesquisa científica, na Estação Experimental da Epagri - Ituporanga - SC e outra, junto à agricultura familiar. As ações de mobilização, organização, conscientização e articulação destas duas frentes de trabalho, se dão no encontro de agricultores e técnicos que constroem e adaptam tecnologias e aprofundam os fundamentos ecológicos junto às lavouras de estudos, através de visitas qualificadas, encontros dos agricultores para avaliação e planejamento, reuniões, cursos, viagens de estudo e dias de campo.

Estas duas frentes de trabalho constituem um processo de transição do modelo atual de produção agrícola praticado pela agricultura familiar, não só um novo sistema de produção de hortaliças para a região, mas caminhando para o desenvolvimento rural sustentável. São trabalhos interligados que objetivam a produção de conhecimento.

A participação dos agricultores é o segredo deste trabalho em que os envolvidos são sujeitos do processo de mudança do atual sistema de desenvolvimento. O SPDH, além de potencializar mudanças significativas na base tecnológica, é tema gerador e provocador da construção de uma organização da

agricultura familiar, centrado nos valores de solidariedade, sustentabilidade e cooperação.

O presente estágio foi desenvolvido na Estação Experimental da Epagri de Ituporanga – SC, tendo como objetivo o acompanhamento dos trabalhos realizados pelo pesquisador Jamil Abdalla Fayad. Dentre atividades realizadas destacam-se: participação em reuniões técnicas na Epagri sobre planejamento de experimentos sobre a cultura da cebola, gado leiteiro, apresentação de resultados de experimentos, encontros entre produtores do SPDH nas microbacias, entre outros; viagens para apresentação do SPDH a outras comunidades e municípios; recepção a excursões de produtores rurais de outras regiões como Morro da Fumaça, Papanduva, etc.; encontro entre agricultores do Ribeirão Klauberg para desenvolvimento da máquina de plantio direto de cebola; encontros nas microbacias de Ituporanga; planejamento de atividades como o “encontrão para socialização dos resultados da safra 2006/07”; visita a APREMAVI em Rio do Sul e Atalanta – SC; além de muitas visitas as propriedades rurais.

Este texto, por se tratar de um relatório de estágio e de um trabalho de conclusão de curso, foi estruturado de maneira a conter uma introdução ao SPDH; o histórico da evolução do sistema; a metodologia utilizada pelo pesquisador da Epagri, Fayad; o desenvolvimento do SPDH tratando de alguns itens de caráter prático na construção do sistema. A seguir a revisão bibliográfica foi feita junto a observações levantadas pelo autor, contêm também o comentário de alguns agricultores. Tenta-se desta forma relacionar a prática e a teoria. Por fim, apresentam-se as considerações finais, com pontos relevantes ao autor, e de caráter prático, voltados à agricultura familiar.

2 - HISTÓRICO DO SPDH

Na ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA EPAGRI DE CAÇADOR - SC, o pesquisador Jamil Abdalla Fayad Jamil Abdalla Fayad, Engenheiro Agrônomo formado na Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. Pesquisador da Epagri desde 1981, desenvolveu um sistema de produção que baixasse o custo de produção, mas principalmente que tornasse os agricultores sujeitos do processo de produção, elevando sua auto-estima e lutando pelos seus direitos de trabalhadores. Os trabalhos iniciaram-se no ano de 1998 em Caçador – SC quando foram implantadas lavouras, planejadas, executadas e acompanhadas por agricultores e técnicos, construindo desta forma os fundamentos e as bases tecnológicas do SPDH. “Em quatro anos de trabalhos de pesquisa desenvolvidos por um grupo de pesquisadores da Epagri/Estação Experimental de Caçador, foram produzidos os resultados que dariam as bases tecnológicas para iniciar as lavouras de estudos” (EPAGRI, 2004).

Nestas lavouras foram estudadas adubações de base com esterco de aves e adubo químico, espaçamentos entre filas e plantas de tomate, condução das plantas com uma e duas hastes, com fitilho ou taquara na vertical, cruzada e alternada, números diferentes de cachos florais por planta, adaptações na curva das taxas diárias de absorção de nutrientes, uso da calda bordalesa no manejo de doenças e produção de mudas por broto, entre outros. A partir desta diversidade de situações, houve uma compreensão de como os fatores envolvidos no sistema podiam interagir e de como o agricultor podia interferir no sistema (EPAGRI, 2004).

Por conseqüência, no dia 24 de fevereiro de 2003, aconteceu o 1º Encontro dos lavoureiros do SPDH em Caçador - SC, com o objetivo de trocar as experiências acumuladas nas cinco lavouras do ciclo 2001/2002 e nas vinte e duas do ciclo 2002/2003. Neste encontro de intensa troca de experiências surgindo à necessidade de se elaborar um documento que permitisse a socialização dos conhecimentos acumulados, surgiu então, o Boletim Didático nº 57 - “Sistema de Plantio Direto de Hortaliças: o cultivo do tomateiro no vale do Rio do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores”, organizado pela Epagri (EPAGRI, 2004).

Á partir de 2003, iniciou-se os trabalhos com o SPDH em Ituporanga, com a determinação da taxa diária de absorção de nutrientes da cebola, estudos com a

cultura do tomate e pimentão, na área de plantio direto de hortaliças na Estação Experimental da Epagri.

Os trabalhos a campo iniciaram na comunidade de Três Barras e Ribeirão Klauberg, em Ituporanga, sendo instalada as duas primeiras lavouras de estudos do SPDH em tomate, difundindo no ano seguinte para milho, fumo, repolho, melancia, abóbora e outras hortaliças. Nas lavouras desta comunidade foram realizados estudos sobre a adubação de cobertura, uso de coquetéis de plantas de cobertura, manejo das plantas espontâneas, entre outros.

Hoje, segundo os agricultores da comunidade, cem por cento desta faz o SPDH e outras propriedades do município estão aderindo ao sistema, além de haver uma tendência de expansão para outros municípios da região sul do Brasil.

3 - METODOLOGIAS DE TRABALHO

A metodologia de trabalho utilizada é a Concepção Metodológica Dialética, embasada em Paulo Freire. Assim, afirma-se que o processo de conhecimento tem como ponto de partida a Prática Social, que esta é base da teoria e que a teoria deve servir para transformar a prática. O processo é: partir da prática – teorizar sobre ela - voltar à prática para transformá-la ou, o que é o mesmo, partir do concreto – realizar um processo de abstração – regressar ao concreto para transformá-lo, é o processo dialético do conhecimento.

A Concepção Metodológica Dialética, ao orientar e dar unidade a todos os elementos do processo educativo, com base no processo de conhecimento, nos permite:

- Ir conhecendo as contradições da realidade;
- Ir adquirindo a capacidade de teorizar, e interpretar cientificamente a realidade;
- Ir nos apropriando de conhecimentos teóricos que guiam as ações com que vamos transformar a sociedade.

A pesquisa participativa embasada na Concepção Metodológica Dialética é um trabalho autenticamente educativo, inserido numa práxis social e deve contribuir para que o povo seja sujeito, capaz de organizar coletivamente seus problemas. Este não é um processo que procura conhecer ou contemplar a realidade de fora, mas sim, que pretende decifrar, do interior do movimento histórico, seu sentido. Para isso, é necessário intervir ativa e conscientemente na transformação desse movimento, com o objetivo de fazer da atividade espontânea das massas, uma atividade consciente, revolucionária, guiada teoricamente por uma perspectiva estratégica.

Por isso é que a dimensão da pesquisa e a dimensão pedagógica se dão como parte de um esforço ativo, ordenado e sistemático de análise, estudo e reflexão sobre a prática, que permite fortalecer e desenvolver as organizações populares.

A pesquisa assim conhecida rompe com a clássica pesquisa que no seu saber verdadeiro, termina sem o povo, que é uma forma de estar contra ele (TERMO DE REFERÊNCIA Nº 32/2005).

Neste sentido a dialética é uma qualidade da realidade e não do pensamento, pois ela trata do real e não do imaginário, tendo como ponto de partida os fatos empíricos. Este método é usado para a mediação no processo de aprender, desenvolver e transformar os fenômenos sociais.

Na prática, a transição da agricultura convencional para uma sustentável se dá de forma coletiva entre agricultores e pesquisadores, em que estes dois profissionais se encontram a fim de conhecer, discutir, aprofundar e avaliar as técnicas desenvolvidas, mediados pela realidade, e saem da lavoura melhores do que entraram.

Este processo de conversão se baseia em 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 e mudança (EPAGRI, 2004).

No Ribeirão Klauberg lavouras de estudo foram planejadas, executadas e acompanhadas por agricultores e técnicos que juntos vêm construindo os fundamentos e as bases tecnológicas do SPDH, principalmente através do diálogo.

Neste sentido o diálogo se impõe como caminho pelo qual os homens ganham significação enquanto homens.

Por isto, o dialogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro e que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simplesmente troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes. É o encontro de homens que pronunciam o mundo, não deve ser doação do pronunciar de uns a outros. É um ato de criação. A conquista implícita no dialogo, é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro. Conquista do mundo para a libertação dos homens (FREIRE, 1983).

O SPDH trabalha pela igualdade e equidade entre os homens, formando um novo perfil do pesquisador, quebrando a hierarquia entre pesquisadores e produtores rurais, em que o pesquisador esta com a comunidade. Desta forma, não há diálogo se não há humildade. A pronúncia do mundo com que os homens o recriam permanentemente não pode ser um ato arrogante. O diálogo, como encontro dos homens para a tarefa comum de saber agir, se rompe, se seus pólos ou um deles perde a humildade, a auto-suficiência é incompatível com o diálogo.

Da mesma forma não há também diálogo, se não há uma intensa fé nos homens. Fé no seu poder de fazer e de refazer, de criar e recriar (FREIRE, 1983).

A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo (FREIRE, 1996).

É desta forma que vem acontecendo na maioria das instituições públicas e privadas de hoje, o SPDH como um tema gerador, embasado em seus fundamentos, na tentativa de tornar o produtor rural um sujeito no processo produtivo e não um objeto das grandes empresas leva a uma revolução, que é feita pelos homens, e em nome da sua humanização.

4 - O SPDH: na prática

Tendo o SPDH como tema gerador, sendo o processo de transição uma construção permanente de um sistema sustentável de desenvolvimento, os trabalhos iniciam a campo com a análise de solo. Este processo é muito importante, pois uma vez começado o sistema, obrigatoriamente não se pode revolver o solo. Então é necessária uma boa correção da acidez e da fertilidade do solo. Este processo se bem feito, segundo os agricultores, gera uma economia de até sessenta por cento dos custos com fertilizantes, comparado ao preparo convencional. Quando necessário deve-se também quebrar a camada compactada do solo e fazer a sistematização da área.

Após estes ajustes no solo deve ser feita a implantação das culturas de cobertura, que podem ser coquetéis, com aveia, ervilhaca e nabo forrageiro, os mais usados nesta comunidade, ou podem ser plantas espontâneas, como o capim doce ou papua (*Brachiaria plantaginea*), que melhora a estrutura do solo em função da massa de raízes produzida. A cobertura do solo deverá ser feita de maneira a produzir 12 a 15 toneladas de matéria seca por hectare ano (EPAGRI, 2004). Esta cobertura ajuda a manter a umidade e a temperatura do solo, evita a erosão, reduz a incidência de plantas espontâneas além de fornecer alimento a biota e elevar ao longo do tempo o teor de matéria orgânica do solo.

O manejo das plantas de cobertura ou espontâneas é feito com a utilização do rolo faca (Figura 01) para em seguida implantar a cultura econômica. Após a implantação da cultura econômica o manejo é feito com auxílio da roçadeira costal a gasolina (Figura 02). V. H¹. em sua lavoura de fumo na safra 2006/07 realizou três roçadas e colheu o fumo no limpo, ele afirma “que o “mato” pode ficar maior do que o fumo sem que atrapalhe a produtividade, só tem que ficar de olho para não ocorrer competição”.

¹ Serão utilizadas somente as iniciais para manter em sigilo a identidade dos informantes.



Figura 01: Rolo Faca utilizado para acamamento das culturas de cobertura.



Figura 02: Manejo das plantas espontâneas com roçadeira costal a gasolina.

Na condução das culturas econômicas, no SPDH, o produtor deve ter certa paciência, pois neste sistema o desenvolvimento inicial é mais lento que o convencional, o que pode induzir o produtor a colocar mais adubo. No SPDH o crescimento lento é desejável para que a planta desenvolva uma boa quantidade de raízes e forme seus tecidos sem deixar “falhas” para entrada para as doenças, neste sistema se visa a “saúde da planta”.

Pensando em saúde das plantas, algumas modificações foram realizadas na maneira de produção das principais culturas da região. O tomate antes tutorado na forma cruzada passou a ser conduzido na vertical, facilitando os tratamentos culturais e principalmente a pulverização com calda bordalesa (0,3%), que deve ser feita nos dois lados da planta e nas duas faces da folha. Este sistema deve ser conduzido no sentido leste-oeste, facilitando a entrada dos raios solares por toda a lavoura. Também se deve priorizar a lavoura onde incidam os primeiros raios solares do dia.

Experimentos realizados na E. E. Epagri - Ituporanga - SC mostraram que o tomate pode ser conduzido com espaçamentos de 1,40 m entre fileiras e entre plantas 55 a 60 cm para condução com duas hastes, e 35 cm quando feita com uma haste. Conduzindo o tomate nestas condições, sobre boa palhada, fertirrigação por gotejamento e com o uso da calda bordalesa é possível baixar muito os custos de produção.

Após o cultivo do tomate, as estruturas podem ser utilizadas para a plantação do feijão-de-vagem, que se adapta bem a estrutura, além de ser possível a produção somente com o resíduo da adubação do tomate, o que torna possível baixar o custo de produção e elevar a lucratividade.

Na cultura do fumo o primeiro passo é desmanchar os camalhões (Figura 03). O sistema que utiliza o camalhão não possibilita fazer rotação de cultura, utilizar o rolo faca e realizar as roçadas, dificultando o deslocamento dentro da lavoura. Este sistema é indicado pela fumageiras, obrigando os agricultores a utilizar agrotóxicos. No SPDH com grande quantidade de palhada e rotação de cultura, inclusive das culturas de cobertura, e com plantio no plano (Figura 04), é possível a produção sem o uso de agrotóxicos, exceto o anti-brotante, baixando os custos de produção e possibilitando a redução da mão-de-obra.



Figura 03: Lavoura de fumo com camalhão sem palhada



Figura 04: Lavoura de fumo sem camalhão com palhada.

Para a cultura do milho, segundo os agricultores, é necessário fazer o plantio mais adensado e antecipar um pouco a época de plantio. Antecipando a germinação do milho evita-se a competição e com o plantio mais adensado o milho faz sombra ao solo, evitando o crescimento das plantas espontâneas, nestas condições pode-se produzir milho sem o uso de herbicidas e sem realizar roçadas (Figura 05).

Nas culturas da melancia, abóbora, pimentão, repolho, e outras hortaliças, o segredo é uma boa cobertura do solo. Nas culturas da melancia e abóbora o parcelamento da adubação, baseado nas taxas diárias de absorção de nutrientes, contribui para o desenvolvimento saudável e com altíssimas produtividades.

As melancias produzidas no SPDH, segundo o produtor V. H., “é mais doce e mais colorida e como ela cresce devagar não forma rachaduras internas no fruto. Como as plantas espontâneas protegem as melancias, diminui o número de frutos queimados pelo sol”. Afirma ainda haver preferência pelos compradores de hortaliças da região pelas melancias produzidas neste sistema.

A integração lavoura-pecuária no Ribeirão Klauberg vem sendo realizada, mas ainda não é possível realizar a rotação de culturas, como se vê na propriedade de A. B. que realiza a sucessão de culturas com o plantio de azevem no inverno para o gado de corte e lavoras de milho no verão (Figura 06 e 07). Em sua propriedade não é realizado o revolvimento do solo desde o início do SPDH na comunidade e o produtor se mostra satisfeito quanto a isto, ele comenta que não existe mais erosão e a água da chuva que sai da propriedade é limpa.

No Sistema de Plantio Direto de Hortaliças, além de uma boa cobertura do solo, rotação de cultura, entre outros, o uso de boas máquinas se faz necessário. Para a implantação da cultura de tomate foi desenvolvido em parceria com os agricultores de Caçador e uma empresa local uma máquina de plantio direto (Figura 08) que revolve o solo somente na linha de plantio e incorpora o adubo fosfatado de base e o adubo orgânico. Esta máquina está sendo utilizada com as culturas da melancia, fumo, abóbora, pimentão, repolho, etc, com sucesso.

Para a cultura do milho a máquina de plantio deste, quando adaptado com o kit de plantio direto, realiza um bom plantio, Enquanto que para a cultura da cebola está sendo desenvolvida uma máquina de plantio direto em parceria entre a Epagri, os agricultores do Ribeirão Klauberg e a empresa de implementos agrícola do Rio Grande do Sul F. (Figura 09 e 10).



Figura 05: Lavoura de milho no ponto de colheita sem o uso de herbicidas.



Figura 06: integração lavoura-pecuária.



Figura 07: integração lavoura-pecuária.



Figura 08: Máquina para plantio direto de hortaliças nas culturas da melancia, abóbora, pimentão, repolho, entre outras.

Figura 09: Agricultores testando máquina em desenvolvimento para plantio direto de cebola.

Figura 10: Discussão entre os envolvidos no desenvolvimento da máquina de plantio direto de cebola.

O plantio das culturas de cobertura de inverno devem ser realizadas com o auxílio de máquinas, que pode ser as máquinas de plantio de trigo adaptadas com o Kit de plantio direto. O uso da máquina se faz necessário promoção do contato da semente com o solo, já que a semeadura é realizada sobre a palhada da cultura de verão. Na falta deste implemento, alguns agricultores do R. K. realizam a semeadura a lanço passando após o rolo faca, obtendo desta forma bons resultados.

Estas afirmações acima são apenas algumas indicações básicas para quem deseja iniciar o SPDH. O principal neste sistema é a construção coletiva, são os agricultores que entre eles e juntos aos pesquisadores e extensionistas da Epagri criam, adaptam e produzem novas tecnologias que serão aplicadas nas próprias lavouras e que interessam ao fortalecimento da pequena produção. Os agricultores desta comunidade realizam visitas às lavouras da comunidade e de outras regiões, a fim de trocarem experiências.

São nessas trocas de experiências entre os agricultores, nas visitas, viagens, cursos e palestras sobre o SPDH que se dá a construção do sujeito e do saber. Essa experimentação, adaptação e criação permanente, deverá ser feita ao longo do tempo do trabalho, que será realizado juntamente nas comunidades. Não tem receita pronta, um pacote tecnológico com todas as técnicas preconizadas por alguém e trazidas para a comunidade.

Alguns agricultores, como L. H. F., afirmam que “nas reuniões muitos não sabem se expressar, mas a cabeça está mil. A pergunta de outra pessoa faz a gente pensar e ver onde errou e como fazer certo”.

Com o objetivo de socializar os resultados das lavouras de estudo, os agricultores do Ribeirão Klauberg, após um ano de trabalho resolveram realizar o primeiro encontro do SPDH para socialização dos resultados da safra 2005/06, No ano de 2007 o encontro aconteceu no dia 25 de maio, com o mesmo tema, mas os agricultores optaram por não socializar os resultados das lavouras. A troca de experiência e as visitas neste ano foram o suficiente para todos saberem o que aconteceu em cada lavoura. Neste “encontrão” a prioridade foi o aprofundamento teórico sobre corredores e bosques ecológicos.

5 – SPDH: dos fundamentos à avaliação

As bases do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) foram desenvolvidas pelo pesquisador da Estação Experimental da Epagri – Ituporanga - SC, Jamil Abdalla Fayad, como já mencionado, com o objetivo principal de diminuir o custo de produção, pois, principalmente na cultura do tomate, os pequenos agricultores familiares foram levados ao endividamento e em muitos casos à falência. O SPDH tem buscado junto com os agricultores desenvolver um sistema que permita baixar os custos de produção sem diminuir a produtividade, tornando possível que os pequenos agricultores em anos de preços baixos, vendam sua produção, com pouco lucro, mas, principalmente sem prejuízo.

O atual modelo de produção, baseado no uso intensivo e inadequado do solo, água, agrotóxicos e adubos altamente solúveis, têm gerado a degradação do solo, da água, contaminação das pessoas e aumento dos custos de produção. O SPDH e seus fundamentos buscam uma transição do atual modelo de desenvolvimento para um que seja sustentável. Essa transição tem como eixo o equilíbrio sócio-ecológico.

Na construção de um novo modo de pensar e praticar um sistema de produção que diminua os impactos ambientais, o custo de produção e a dependência do agricultor em relação aos insumos externos, os agricultores devem iniciar o SPDH com a análise do solo para ajudar a interpretar as condições de fertilidade e acidez, assim são feitas as correções, evitando excessos que possam contaminar o ambiente e aumentar o custo de produção, promovendo maior equilíbrio nutricional ao solo.

Na busca do equilíbrio, é importante conservar e aumentar a fertilidade natural dos solos, qualificando e aumentando a vida do/no solo, com o uso das práticas de rotação de culturas, cobertura do solo e manejo adequado da matéria orgânica.

A manutenção dos resíduos vegetais sobre o solo, incluindo culturas específicas para este fim se faz necessário para proteção do solo, diminuindo a erosão e a compactação, mantendo o solo mais úmido e com menor variação de temperatura, aumento da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes aumentando a fertilidade do solo. A cultura de cobertura desempenha função importante no manejo de plantas espontâneas, apesar destas ajudarem na descompactação e na cobertura do solo.

As plantas de cobertura, bem como as plantas espontâneas e a cultura comercial, no decorrer do tempo, exercem uma função importante, chamada localmente de “sanfonamento do solo” que é a movimentação do solo realizada pelo engrossamento e morte das raízes. Este processo de movimentação permanente do solo auxilia nas trocas gasosas, na movimentação do calcário, no afrouxamento do solo, na infiltração de água, entre outros benefícios.

A diversidade promovida pelas culturas de cobertura e pelas plantas espontâneas são importantes na promoção do equilíbrio, na diversificação e aumento da quantidade de vida no ambiente, influenciando no desenvolvimento e na saúde das plantas cultivadas, pois estas servem como abrigo e produzem alimentos para os inimigos naturais de pragas e doenças (EPAGRI, 2004). O ideal é o manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças (Figura 11). Segundo a produtora Z. H. “as plantas de cobertura e as espontâneas servem como alimento para as pragas, a lesma fica no outro verde e não meche no fumo”. V. H. afirma: “na minha lavoura de tomate com três mil pés perdi apenas três por ataque de lagartas”

A idéia de consorciação de plantas de cobertura no sistema, também conhecida por coquetel de plantas, é desejável para obter cobertura rápida e por mais tempo do solo, maior biodiversidade que atuará na recomposição de inimigos naturais, melhor ciclagem e menor perda de nutrientes, diversidade na qualidade e quantidade de raízes, contribuição para o aumento da microbiota e conseqüente fertilidade física e química do solo.

Nos coquetéis, misturam-se sementes de várias espécies. A idéia de misturar vários tipos de plantas é simular uma floresta tropical criada em pouco tempo (Aboaterra, 2006), na qual cada tipo de planta possui um sistema de raízes diferente. O conjunto de raízes explora cada centímetro cúbico do solo e subsolo, fazendo uma estratificação do solo e a extração de diferentes nutrientes. Existe também uma melhor cobertura do solo em função das diferentes arquiteturas e do ciclo de crescimento. A mistura pode variar conforme a disponibilidade, o preço e a região.

Além da estratificação do subsolo, o coquetel tem efeito significativo na superfície, pois com a grande variedade de plantas obtém-se uma grande diversidade de insetos, promovendo o equilíbrio necessário ao controle das pragas nas culturas seguintes.



Figura 11: Manejo das plantas espontâneas em consórcio com as hortaliças.

Figura 12: Cultura de cobertura de inverno sobre a palhada do milho.

Segundo Fayad 2007 (Comunicação pessoal), o ideal é plantar o coquetel de adubo verde de inverno sobre a palhada de milho, (Figura 12), o que possibilita a produção de até 15 t/ha de matéria seca por ano. Ressalta ainda a importância da rotação de culturas com as espécies de coberturas.

A rotação de culturas, pela inclusão de espécies com sistema radicular agressivo e pelo aporte diferenciado de matéria seca, também pode alterar a porosidade do solo. A intensidade da alteração depende do período e do número de cultivos por ano e das espécies cultivadas. Silveira (2001), conclui que os sistemas de rotação de cultura que incluíam soja propiciariam maiores valores de pH e Ca + Mg trocáveis e menores de Al trocável.

Em condições tropicais e subtropicais, o preparo do solo em plantio convencional promove a mineralização da matéria orgânica em taxas maiores que as de reposição. Daí resulta o decréscimo da matéria orgânica no solo e a diminuição dos rendimentos das culturas ao longo do tempo (SATURNINO & LANDERS, 1997).

A rotação de culturas associada ao plantio direto (PD) também pode promover aumento gradual do teor de matéria orgânica do solo. Espera-se também uma alteração na diversidade e atividade microbiológica como resultado das interações das populações de patógenos de plantas e habitantes naturais do solo (COSTA, 2000).

Outra função importante das culturas de cobertura, segundo Miyazawa (2000), é a capacidade de neutralização de acidez do solo pelos resíduos vegetais, estando esta associada aos seus teores de cátions e carbono orgânico solúvel, que normalmente são maiores em resíduos de adubos verdes. A neutralização da acidez se dá pela reação de ligantes orgânicos, solúveis em resíduos vegetais, que envolvem a participação de radicais carboxílicos. Em solos alcalinos os resíduos vegetais realizam a neutralização da acidez pelos radicais amídicos e fenólicos. Segundo o mesmo autor, a redução da toxidez por alumínio pela aplicação de resíduos vegetais ocorre por dois processos químicos: hidrólise, devido ao aumento do pH e complexação por ácidos orgânicos.

Em geral, os solos em seu estado natural, sob vegetação nativa, apresentam características físicas, como permeabilidade, estrutura, densidade, e espaços porosos agronomicamente desejáveis. Nesta situação, o volume de solo explorável pelas raízes é grande. Entretanto, à medida que os solos vão sendo trabalhados

mecanicamente, consideráveis alterações físicas vão ocorrendo, por isso no SPDH não se revolve o solo, somente quando necessário se revolve na linha de plantio.

Sá (2001) cita que o constante fraturamento dos agregados, especialmente dos macroagregados, provocados pelo preparo do solo, deixam de existir ou ficam restritos à linha de semeadura. O efeito do preparo do solo sobre sua estrutura depende da intensidade de revolvimento ou trânsito, tipo de equipamentos utilizados, manejo dos resíduos vegetais e condições do solo no momento do preparo.

Segundo Z. O. produtora rural da comunidade de Ribeirão Klauberg, em Ituporanga, “não se deve entrar com a máquina de plantio direto com a terra molhada para evitar a compactação”.

No SPDH não se pode de maneira alguma, devido à destruição da estrutura física do solo, utilizar o arado e a grade aradora. O sistema de preparo do solo com grade aradora tem sido o mais usado na região do Cerrado Brasileiro. Normalmente, a grade trabalha no solo a baixa profundidade e é de alto rendimento a campo. Entretanto, o uso contínuo deste implemento pode levar a formação de camadas compactadas, chamada “pé-de-grade” (STONE, 2001).

Outro fenômeno comum no preparo convencional sem cobertura do solo é o selamento superficial (Figura 13). O selamento superficial é caracterizado por constituir-se numa fina camada de partículas com uma organização e adensamento do solo. É originado através do impacto de gotas da água das chuvas ou das irrigações. Alguns efeitos negativos causados por este fenômeno são: a diminuição da infiltração e do volume armazenado d'água no solo, o aumento do escoamento superficial com conseqüente aumento da erosão e menores trocas gasosas entre a atmosfera e o solo.

Embora processos como infiltração de água, vento e convecção de ar do solo possam contribuir com o fluxo de ar entre solo e atmosfera, é principalmente através da difusão que os gases são trocados. No caso do oxigênio, o consumo por microorganismos na rizosfera causa a diminuição na pressão parcial deste gás, resultando num gradiente de pressão de O_2 entre o ar atmosférico e o ar do solo. Por meio da difusão de O_2 se estabelece um equilíbrio dinâmico, no qual a taxa de consumo de O_2 no solo é igual ao fluxo de O_2 na superfície. Quanto maior a umidade do solo, menor a sua condutividade gasosa e maiores os gradientes de pressão requeridos para manter o fluxo necessário. Maiores gradientes resultam em

decréscimo mais acentuado da pressão de O₂ com a profundidade e, assim, parte do sistema radicular, em maior profundidade, poderá experimentar falta de oxigênio (LIER, 2001). A porosidade total do solo, a profundidade a ser aerado e o nível de consumo de oxigênio influenciam significativamente na porosidade de aeração mínima necessária para uma oxigenação completa de um sistema radicular.

O selamento superficial, assim como o encharcamento do solo podem levar o solo à quase falta de oxigênio, neste caso tornaria predominante a presença de organismos anaeróbios, criando um meio extremamente redutor no qual Fe²⁺, Mn²⁺, H₂S, sulfitos, ácido láctico, ácido butírico, entre outros, estarão presentes em concentrações tóxicas (LARCHER, 2000).

O SPDH torna possível a formação de uma camada superficial de grânulos de aproximadamente meio centímetro (Figura 14), evitando o selamento superficial e propiciando as trocas gasosa do solo com o ar bom da superfície.

Silva (2000), cita Mello Ivo & Mielniczuk que observaram em Podzólico vermelho-escuro, nas camadas superficiais de 0 a 5 cm, a densidade de comprimento radicular sob plantio direto foi significativamente maior que sob preparo convencional de solo .

No plantio direto, os solos apresentam, em geral, na camada superficial, após três a quatro anos, maiores valores de densidade e microporosidade e menor valor de macroporosidade e porosidade total, quando comparados com os do preparo convencional. Isto ocorre, principalmente, do arranjo natural do solo, quando não é mobilizado, e da pressão provocada pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas, sobretudo quando realizado em solos argilosos e com teores elevados de umidade (VIEIRA et al, in STONE 2001). Derpsch (1991), também constatou que na camada de 0 a 20 cm a densidade do solo foi maior e a porosidade total e a macroporosidade foram menores sob planto direto, em comparação com o preparo com arado de disco.

Stone (2001) conclui que o não revolvimento do solo ocasiona maior compactação da camada superficial sob plantio direto, em comparação aos demais sistemas de preparo, evidenciado pelo maior valor de densidade do solo e menores valores de porosidade total e macroporosidade, por outro lado o revolvimento superficial do solo pela grade aradora propiciou o menor valor de densidade e maior de porosidade, mas levou a formação de camadas mais compactadas abaixo da profundidade de atuação do implemento. Conclui ainda que a maior mobilização do

Figura 13: Selamento superficial, comum no plantio convencional.



Figura 14: Camada superficial com grânulos formada no SPDH.

solo pelo arado de aiveca reduziu sua compactação nas camadas mais profundas, em comparação aos demais sistemas de preparo, proporcionando menores valores de densidade do solo e maiores de porosidade total e macroporosidade.

Tem-se observado que o tempo de uso dos solos agrícolas, principalmente em sistema de preparo convencional, reduz o teor de matéria orgânica no solo ocasionado pelo aumento da erosão ou pelo revolvimento do solo, que torna o ambiente favorável ao aumento da atividade microbiana e, conseqüentemente, aumento da decomposição e mineralização; reduz o diâmetro médio e a estabilidade dos agregados; reduz a macroporosidade; reduz a velocidade de infiltração de água e a capacidade de retenção de umidade do solo; aumenta a densidade do solo e o selamento superficial, com conseqüência aumenta o escoamento superficial da água (ANDREOLA, 2000).

O produtor do Ribeirão Klauberg J. “notou que no SPDH a água da chuva que escorre das roças é limpa, não leva nada embora. Já no plantio convencional sai uma água suja, levando o adubo e a terra embora”.

Os resíduos vegetais que servem para evitar a erosão, quando mantidos na superfície do solo funcionam como um reservatório de nutrientes que são liberados lentamente pela ação de microorganismos, aumentando a estabilidade estrutural e proteção contra a erosão hídrica (FRANCHINI, 2000).

No sistema de plantio direto, o manejo do solo afeta significativamente o conteúdo e o estoque de carbono e de nitrogênio. Em trabalho de Sá (2001), a medida do conteúdo de carbono orgânico total e nitrogênio na camada superficial de 0 a 5 centímetros de profundidade foi significativamente superior nos solos há longo período sob plantio direto, quando comparados com aqueles sob plantio convencional.

Em função disso, e devido à elevada capacidade do solo de reter esses produtos, os fertilizantes, exceto o nitrogênio, acabam se concentrando nos primeiros 10 centímetros de solo. Essa característica do sistema de PD, entretanto, não tem sido limitante ao desenvolvimento das culturas, talvez devido à presença de maior quantidade de água no solo (NUERNBERG, 1998). Já Klepker (1995) relata que o preparo com menor mobilização do solo favorece o acúmulo de nutrientes na camada superficial (0 a 5 cm), enquanto os que mobilizam mais intensamente o solo proporcionam distribuição mais uniforme de nutrientes na camada arável

Os sistemas de preparo, ao alterarem as propriedades físicas do solo, podem afetar a disponibilidade de água para as plantas. Em consequência, a absorção de nutrientes também é afetada, pois sua relação com a água é muito estreita, pelo efeito desta sobre o mecanismo de contato íon-raiz.

A menor taxa de decomposição da matéria orgânica pode acarretar, nos primeiros anos de cultivo sob plantio direto, deficiência de nitrogênio. A longo prazo, o teor de matéria orgânica conduz ao aumento do reservatório de N potencialmente mineralizável, compensando a menor taxa de decomposição (FRANCHINI, 2000).

L. O. F. e V. O. concordam, afirmando que “são obrigados a diminuir a adubação para não dar fumo preto”. Ressalta V. H. “no plantio direto quatro anos deu muito fumo preto, tem que diminuir a quantidade de adubo”, referindo-se a classe de fumo de cor escura devido ao excesso de nitrogênio.

Um melhor e mais estável ajuste da alimentação hídrica e mineral da planta em plantio direto pode permitir a minimização da importância dos estresses hídricos e, assim, ajudar a planta a melhor resistir às agressões parasitárias. A alimentação mineral da cultura é muito diferente nos dois modos de gestão do solo e, em consequência, a fisiologia da variedade também. Com o preparo do solo, a planta absorve o nitrogênio preferencialmente dos adubos químicos, e se desregula ao absorver nitrogênio em excesso. Esse excesso de nitrogênio solúvel aparece nos tecidos foliares como amino-ácido livre e constituem um chamariz para os fungos e insetos. Ao absorver muito rapidamente, o nitrogênio, e em excesso, a fisiologia da planta é profundamente modificada, e a absorção de outro nutriente fica prejudicada; esse estado de desequilíbrio irá favorecer os ataques parasitários, provocando um estresse na planta e aumentando sua sensibilidade (SEGUY, 1999).

Visando a saúde das plantas, com auxílio da taxa diária de absorção de nutrientes, os produtores de tomate V. O. e Z. O. “afirmam que conseguiram diminuir até oitenta por cento dos venenos com a curva de absorção de nutrientes”, eles colocam só o adubo necessário no gotejo e usam calda bordalesa no controle de doenças, “é só limpar e pode comer na raça”.

A eliminação ou a redução do uso dos agrotóxicos não é restrita a fungicidas e inseticidas. Em lavouras de milho, fumo, tomate, melancia, abóbora, repolho e outras hortaliças já é possível produzir sem o uso de herbicidas. Há uma conscientização dos malefícios causados pelos herbicidas, como a poluição e a contaminação dos produtores e consumidores, bem como o uso destes causa a

paralisação do sanfonamento do solo, entre outros benefícios da comunidade vegetal.

Ainda há, no Ribeirão Klauberg, de uma maneira geral, certo medo em eliminar o uso dos herbicidas, apesar dos produtores terem a consciência de que é possível produzir sem o uso destes. Isto ocorre possivelmente por questões culturais e pela influência das indústrias fumageiras e casas agropecuárias na utilização dos agroquímicos.

Na comunidade do Ribeirão Klauberg o SPDH vem sendo trabalhado desde 2003, com a instalação da primeira lavoura de estudo em tomate, expandindo nos anos seguintes para a cultura do fumo, cebola, melancia, repolho, abóbora, pimentão e integração lavoura-pecuária. Nesta está acontecendo um planejamento dos agricultores, que traçam metas para até eliminar o uso dos agrotóxicos.

Da mesma forma, para a implantação do Sistema de Plantio Direto de Hortaliças, nesta safra 2006/07 três produtores possuem cem por cento da área em plantio direto, mas há uma tendência para mais agricultores fecharem suas propriedades no SPDH. “Começar devagar e ir com passos firmes” (L. O. F.)

Como no SPDH se pensa a propriedade como um todo, o conjunto das propriedades da comunidade e contribui para a sustentabilidade da agricultura, os bosques e corredores ecológicos, servem como áreas que unem remanescentes florestais, possibilitando o livre trânsito de animais e a dispersão de sementes das espécies vegetais. Isto permite o fluxo gênico entre as espécies da fauna e flora e a conservação da biodiversidade. Também garante a conservação dos recursos hídricos e do solo, além de contribuir para o equilíbrio do clima e da paisagem. Podem unir unidades de conservação, reservas particulares, reservas legais, área de preservação permanente ou quaisquer outras áreas naturais (WIGOLD, 2002).

São importantes para unir os fragmentos florestais, que são ilhas de biodiversidade que guardam as informações biológicas necessárias para a restauração dos diversos ecossistemas que integram o bioma (WIGOLD, 2002).

Desta maneira os corredores e bosques ecológicos servem também como fonte de inóculo de inimigos naturais, contribuindo para conservar e recuperar o meio ambiente, redução e até a eliminação do uso de agrotóxicos, produção de alimentos mais saudáveis, reduzindo a dependência externa e potencializando os recursos naturais, melhorando a qualidade da água e valorizando a qualidade de vida dos agricultores e consumidores.

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O referente estágio foi importante para a compreensão de um modelo de desenvolvimento rural voltado à agricultura familiar. O Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH) mostra-se como uma alternativa para a sustentabilidade da agricultura familiar, pois se trata de um sistema de produção de custos reduzidos e de baixo impacto ambiental.

O SPDH propicia o aumento da fertilidade natural dos solos, promove a biodiversidade do sistema, principalmente pela utilização das culturas de cobertura e plantas espontâneas em consórcio com a cultura econômica e através dos corredores e bosques ecológicos.

Este sistema de produção tem como tema gerador o SPDH, que busca não só melhorias na maneira de produzir, mas também na qualidade de vida dos produtores e consumidores através da quebra de hierarquia entre pesquisador e produtor, respeitando seus saberes para a construção coletiva de tecnologias à sua realidade, desta forma o SPDH trabalha pela igualdade e equidade entre os homens.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. **INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL DE INVERNO E DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E, OU, MINERAL SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DE UMA TERRA ROXA ESTRUTURADA.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. 24:857-865, 2000.

CHABOUSSOU, Francis. **PLANTAS DOENTES PELO USO DE AGROTÓXICOS:** (a teoria da trofobiose) / Francis Chaboussou; tradução de Maria Jose Guazzelli.- Porto Alegre: L & PM Editores, 1987. 253p.

COSTA, Jefferson Luis da Silva, **MONITORAMENTO DA POPULAÇÃO MICROBIANA TOTAL E DE PATÓGENOS DO SISTEMA RADICULAR DO FEIJOEIRO EM UM SOLO SOB PLANTIO DIRETO.** Embrapa Arroz e Feijão. Pesquisa em Foco, nº 41 dezembro, 2000.

DERPSCH, R.; ROTH, C. H.; SIDIRAS, N. & KOPKE, U. **CONTROLE DA EROSÃO NO PARANÁ, BRASIL. SISTEMA DE COBERTURA DO SOLO, PLANTIO DIRETO E PREPARO CONSERVACIONISTA DO SOLO.** Eschborn, 1991. 272p.

EPAGRI. **SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE HORTALIÇAS:** o cultivo do tomateiro no vale do Rio do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores. Florianópolis, 2004. 53p. (Epagri. Boletim Didático 57).

FRANCHINI, J. C.; BORKERT, C. M.; FERREIRA, M. M.; GAUDÊNCIO, C. A. **ALTERAÇÕES NA FERTILIDADE DO SOLO EM SISTEMA DE ROTAÇÃO DE CULTURAS EM SEMEADURA DIRETA.** Revista Brasileira de Ciências do Solo, 24:459-467, 2000.

FREIRE, Paulo. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA.** Saberes necessários à prática educativa. São Paulo. Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **PEDAGOGIA DO OPRIMIDO.** 14ª ed. Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1983.

KLEPKER, D. & ANCHINONI, I. **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO AFETADAS POR MÉTODOS DE PREPARO E MODOS DE ADUBAÇÃO.**

Revista Brasileira de Ciências do Solo, 19:395-401, 1995.

LARCHER, Walter. **ECOFISIOLOGIA VEGETAL.** São Carlos - Sao Carlos: RiMa Artes e Textos, 2000. 531 p.

LIER, Q. de Jong Van. **OXIGENAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR: Uma Abordagem Física.** Revista Brasileira de Ciências do Solo, 25:233-238, 2001.

MACHADO, J. A.; SOUSA, D. M. & BRUM, A. C.R. **EFEITO DE ANOS DE CULTIVO CONVENCIONAL EM PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. 5:187-189, 1981.

MIYAZAWA, Mario. PAVAN, Marcos A.. FRANCHINI, Julio c.. **NEUTRALIZAÇÃO DA ACIDEZ DO PERFIL DO SOLO POR RESÍDUOS VEGETAIS.** Informações Agronômicas - Nº 92 - Dezembro de 2000. (Encarte técnico Potafos).

NUERNBERG, João Névio. **CONCEITOS E FUNDAMENTOS DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.** Sociedade Brasileira de Ciência do solo – Núcleo Regional Sul, Lages, SC. 1998. 160p.

REIJNTJES, Coen. **AGRICULTURA PARA O FUTURO: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos.** 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 324p.

SÁ, João Carlos de Moraes. **MATÉRIA ORGÂNICA E FERTILIDADE DO SOLO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.** In: **CURSO SOBRE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTA DE PLANTAS NO SISTEMA PLANTIO DIRETO.** Anais. Mafra – SC. 2001.

SATURNINO, Helvecio Mattana; LANDER John N. **O MEIO AMBIENTE E O PLANTIO DIRETO.** Brasília: Embrapa - SPI, 1997.116p.

SILVA, V. R.; REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. **DENSIDADE DO SOLO, ATRIBUTOS QUÍMICOS E SISTEMA RADICULAR DO MILHO AFETADOS PELO PASTEJO E MANEJO DO SOLO.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. 24:191-199, 2000.

SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. **TEORES DE NUTRIENTES E DA MATÉRIA ORGÂNICA AFETADOS PELA ROTAÇÃO DE CULTURAS E SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO.** Revista Brasileira de Ciências do Solo, 25:387-394, 2001.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; MARONEZZI, A. C. **PLANTIO DIRETO E RESISTÊNCIA DAS CULTURAS ÀS DOENÇAS.** POTAVOS, Informações Agronômicas nº 88 – Dezembro de 1999.

STONE, L. F. & SILVEIRA, P. M. **EFEITO DO SISTEMA DE PREPARO E DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NA POROSIDADE E DENSIDADE DO SOLO.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. 25:395-401, 2001.

TERMO DE REFERÊNCIA Nº 32/2005. **PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E DE APOIO AO PEQUENO PRODUTOR RURAL (PRAPEM/MICROBACIAS II).** Termo de referência para implantação do Sistema de Planto Direto de Hortaliças (SPDH) na região de Ituporanga. Empréstimo 4660 – BR.

WIGOLD, B. Schaffer & PROCHNOW Miriam. **A MATA ATLÂNTICA E VOCÊ.** Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília. APREMAVI, 2002.

Sites:

<http://www.aboaterra.com.br/dicas/ver.asp?id=5&Secao=1> (em 29/09/2006)