

## **Estratégia de desenvolvimento tecnológico e social local para melhoria nos agroecossistemas produtores de hortaliças e grãos da Região Centro-Serrana do Espírito Santo**

*Maria da Penha Angeletti<sup>1</sup>*

**RESUMO:** O projeto foi desenvolvido no período de fevereiro de 2009 a fevereiro de 2012, nos municípios de Santa Maria de Jetibá, Laranja da Terra, Domingos Martins e Afonso Cláudio. Iniciativa pioneira, com o objetivo de promover melhorias nos agroecossistemas produtores de hortaliças e grãos, mediante a introdução, adaptação e ou validação dos princípios do Sistema Plantio Direto como prática de manejo conservacionista; a introdução do yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. Endl.) como opção de diversificação de culturas; a promoção de ações de desenvolvimento humano e social e unificação de esforços de pesquisa e extensão rural. Uma rede de atores começou a ser formada proporcionando um ambiente de familiaridade com as tecnologias em desenvolvimento e gerando possibilidade de maior receptividade e apropriação após as recomendações.

### **Introdução**

Na Região Centro-Serrana do Espírito Santo, os agrossistemas produtores de olerícolas estão em estabelecimentos familiares que, em sua maioria, adotam as práticas convencionais de agricultura, com uso intensivo do solo, da água, de tecnologias de produto e de máquinas para preparo do solo. Há pouco uso de práticas conservacionistas e/ou recuperadoras do solo, da água, da qualidade do ar e da biodiversidade. O arraste de terras de cultivo morro abaixo, as lavouras em monocultivo com solo descoberto, são parte da paisagem rural regional. Nesses sistemas, os custos de produção são elevados e a sustentabilidade da agricultura familiar pode ser comprometida, o que é agravado pelas incertezas tecnológicas diante do quadro atual de mudanças climáticas.

Nesse contexto, o sistema plantio direto na palha – SPD ou SPDP – pode representar uma opção de saudável revitalização dos agroecossistemas. O SPD é caracterizado pela aplicação de três princípios: (1) não revolvimento do solo (2) sua cobertura permanente e a (3) rotação de culturas na área, incluindo espécies de plantas produtoras de biomassa para a cobertura do solo (CANALLI et al., 2010). Muito mais do que um conjunto de tecnologias, hoje é considerado uma estratégia global de agricultura sustentável (OLIVEROS, 2008 SÁ et al., 2010 MELLO, 2012).

<sup>1</sup> Pesquisadora coordenadora do Incaper. Contato: penhangeletti@incaper.es.gov.br

**É um sistema que concilia uma produção economicamente viável com a preservação e recuperação do ambiente além do alcance social, uma vez que seu conceito é aplicável em todos os sistemas de produção agropecuária e nas mais variadas realidades fundiárias. Este resultado positivo só é alcançado quando se adotam todos os conceitos envolvidos no SPD (RALISCH et al., 2010). O SPD reduz perdas de solo por erosão, mantém os organismos do solo protegidos da incidência direta de sol e de variações extremas de temperatura e umidade, aumentando a biodiversidade funcional e diminuindo a intensidade do trabalho dos agricultores (DAROLT e NETO, 2004, citado por BITTENCOURT, 2008). Em Unai (MG), a introdução do uso do SPD possibilitou a valorização da terra e da mão de obra familiar, além do aumento de produtividade (OLIVEIRA et al., 2009).**

Para construir com os agricultores novas opções de manejo, é útil adotar um **processo de avaliação desenvolvido nas condições locais onde se realiza a produção agrícola, considerando-se as dificuldades e variáveis que determinam as estratégias dos agricultores, de modo que a concepção, a avaliação e a apropriação desses sistemas sejam pensadas de modo participativo e dentro do contexto do processo de desenvolvimento econômico e social desses agricultores (OLIVEIRA et al., 2009). Recomendam-se os métodos de pesquisa participativa porque permitem articular o conhecimento dos técnicos e cientistas com os saberes e as demandas dos agricultores. Pesquisadores e extensionistas, dentro dessa perspectiva, atuam em conjunto com os agricultores, caracterizando um novo paradigma para a pesquisa, a extensão e o desenvolvimento (CHAVES CAPORAL, 2012).**

Com base em demandas identificadas na prática de ater e em oficinas de diagnóstico (INCAPER, 2007), foi construída uma proposta de pesquisa em **inovação, para os sistemas da agricultura familiar da Região Centro-Serrana do Espírito Santo, executada no período de fevereiro de 2009 até abril de 2012. Esforços foram aplicados na construção participativa de um processo de desenvolvimento tecnológico local e regional, com o objetivo de promover melhorias nos agroecossistemas produtores de hortaliças e grãos mediante (1) a introdução, adaptação e/ou validação dos princípios do Sistema Plantio Direto como prática de manejo sustentável; (2) a introdução do yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. & Endl.) como opção de diversificação de culturas e alimento diferenciado promotor de saúde da família e (3) a promoção de ações de desenvolvimento humano e social e de unificação de esforços de pesquisa e extensão rural.**

## **Metodologia**

O projeto foi executado nos municípios de Santa Maria de Jetibá, Laranja da Terra, Domingos Martins e Afonso Cláudio e contou com a parceria das seguintes entidades: Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Maria de Jetibá; Escola Municipal Agrícola de Afonso Cláudio; Secretaria de Desenvolvimento Rural de Domingos Martins; Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Laranja da Terra **Centro de Educação Técnica Fé e Alegria, e em colaboração com a Escola Família Agrícola São João do Garrafão.**

### **Estratégia 1: Desenvolvimento Humano, Social e Ambiental**

Ações para atender demanda de formação de conhecimentos para estimular o repensar das práticas de agricultura convencional, a adoção de práticas de Agricultura de Conservação (rotação de culturas, adubação verde e os princípios do Sistema Plantio Direto) e a otimizar o uso dos recursos **naturais e dos fatores de produção.**

### **Estratégia 2: O Plantio Direto na Palha como Caminho de Melhoria Contínua e Duradoura nos Agroecossistemas**

**Ações para geração, adaptação e validação local dos princípios do SPDP,** formação de conhecimentos técnico-científicos, criação de ambiente familiar e receptivo a mudanças tecnológicas.

### **Estratégia 3: Educação para a Segurança Alimentar**

**Fomento do uso de sementes de milho variedade e de variedades locais/regionais de feijão nos sistemas de rotação em SPD uso de indutores de resistência no manejo de plantas nos experimentos, nas unidades de observação e nas experiências, como prevenção de problemas fitossanitários e redução do uso de agrotóxicos; uso de yacon como alimento nutracêutico e com efeitos medicinais.**

### **Estratégia 4: Diversificação Agropecuária**

**Introdução do yacon como opção de produto agroecológico com potencial para feiras e mercados locais, e de geração de agrobiodiversidade nas propriedades familiares.**

Foram aplicados recursos metodológicos diversificados para alcançar os objetivos propostos, como pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1 – Metas realizadas

| Item | Descrição   | Quantidade        |
|------|---|-------------------|
| 1    | Levantamento/identificação de experiências sustentáveis de iniciativa local   | 04                |
| 2    | Reuniões e Palestras: tema Sistema Plantio Direto na Palha  | 18                |
| 3    | Pesquisa: Experimento rotação de culturas em Sistema Plantio Direto, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores  | 02                |
| 4    | Pesquisa: Experimento de avaliação de plantas de cobertura de primavera/verão para formação de palhada, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores                           | 01                |
| 5    | Pesquisa: Experimento de avaliação de plantas de cobertura de outono/inverno para formação de palhada, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores                            | 01                |
| 6    | Unidades de Observação: Plantas de cobertura para formação de palhada, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores  | 06                |
| 7    | Unidades de Observação: Yacon como opção de diversificação, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores   | 04                |
| 8    | Unidades de Observação: Manejo e rotação de culturas em Sistema Plantio Direto, com acompanhamento conjunto dos técnicos e agricultores   | 04                |
| 9    | Visitas coletivas às Unidades de Observação e Experimentos (por agricultores, técnicos, líderes de organizações sociais e autoridades)  | 10                |
| 10   | Ações de fomento de sementes para promover o uso de plantas de cobertura do solo como rotação de culturas no SPD (para agricultores familiares de organizações sociais, para escolas)     | 18                |
| 11   | Encontro Técnico sobre Plantio Direto na Palha  | 01                |
| 12   | Horas-aula em 2010 – Curso Pós-Técnico em Agroecologia com tema Sistema Plantio Direto (incluindo teoria e a prática nos experimentos e unidades de observação em Sistema Plantio Direto) | 14                |
| 13   | Horas-aula em Escola Agrícola de Ensino Fundamental com tema Yacon e Práticas de Agricultura Sustentável  | 12                |
| 14   | Ações de promoção do yacon como alimento nutracêutico, em feira-livre e supermercados de Afonso Cláudio, visando formação de consumidores – alunos da Escola Agrícola Municipal           | 04                |
| 15   | Criação de banner para campanha promocional de yacon em feira-livre e supermercados   | 01                |
| 16   | Visita de técnicos e agricultores a propriedades familiares cultivadas no Sistema Plantio Direto, no Estado do Paraná   | 01                |
| 17   | Ação de fomento de mudas de yacon produzidas em Unidade de Observação e distribuição à Escola Agrícola e aos alunos/pais de alunos agricultores familiares                                | 01<br>(500 mudas) |
| 18   | Cocriação de calendário anual temático sobre Sistema Plantio Direto (no âmbito do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Maria de Jetibá)  |                   |

**Foram realizados experimentos no Centro de Educação Técnica Fé e Alegria (Cetefa), município de Laranja da Terra, e em propriedade familiar na comunidade Barcelos, Aracê, Domingos Martins, para estudo de sistemas de manejo e rotação de culturas em SPD estudo de plantas de cobertura de primavera/verão em cultivo solteiro (*Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Dolichos lablab*, *Pennisetum glaucum*) estudo de plantas de cobertura de outono/inverno em cultivo solteiro (*Avena strigosa* variedade Iapar 61 e 2 variedades de agricultores familiares *Raphanus sativus*, *Lolium multiflorum*, *Vicia Sativa*, *Helianthus annuus*, *Pisum sativum subesp. Arvense*, *Secale cereale*, *Avena sativa*, *Lupinus angustifolius*).**

**Nos experimentos de plantas de cobertura, as espécies foram escolhidas considerando também o potencial de dupla aptidão, para uso em outras atividades na propriedade familiar, como alimentação animal (bovinos, aves), produção de flores/pólen para alimentação de abelhas, atrativo paisagístico para o agroturismo, além de função atrativa para inimigos naturais, principalmente no inverno, com o objetivo de agregar função e aumentar o potencial de impacto positivo nos agroecossistemas.**

**Paralelamente à realização de experimentos, foram conduzidas unidades de observação de rotação de culturas em SPD como estratégia de participação de extensionistas e agricultores, com seus saberes e habilidades na identificação de desafios, limitações e potenciais da aplicação prática do sistema em nível local. Os procedimentos técnicos para introdução dos princípios do sistema plantio direto na palha em unidades de observação, em nível de agricultores e escolas, foram adaptados das recomendações da Emater-PR (MARX et al., 2000) e dos conhecimentos adquiridos em visitas a agricultores familiares (PR) que praticam o SPD.**

**Como estratégia para formação de palhada optou-se por milho verde + feijão de porco ou milho grão + feijão de porco, no caso de primavera/verão, sendo o feijão de porco de conhecimento comum, devido ao uso pelos agricultores. Para a formação de palhada em rotação de outono/inverno usou-se as recomendações de SP e MG, enquanto não se tem as recomendações da pesquisa local/regional.**

**A opção pelo uso de produtos dessecantes foi dependente da prática de cada agricultor para manejo das plantas espontâneas, sendo recomendado o manejo das plantas de cobertura com roçadeira costal manual. Com o**

**passar do tempo, a formação da cobertura de palha e consequente diminuição da ocorrência e da competição do mato, o agricultor pode se tornar independente desses insumos.**

## **Resultados, discussões e conclusões**

**O número de parceiros e colaboradores e o número de ações realizadas foram maiores do que o previsto no projeto inicial.**

**Devido ao tempo necessário para os estudos de plantas de cobertura e rotação de culturas em SPD, foi necessária a continuidade das ações de pesquisa após o fim do projeto, com uma segunda fase e novo projeto financiado pelo Incaper, Governo do Estado do Espírito Santo, finalizando os trabalhos de campo em setembro de 2013. As primeiras recomendações com bases científicas serão realizadas em 2014.**

Observa-se, após a conclusão dos projetos, a continuidade desta linha de pesquisa no Incaper, visando a construção de uma base científica e tecnológica consistente, com mais profissionais envolvidos e submissão de nova **proposta em edital para avanço tecnológico por meio de estudos com misturas de plantas de cobertura e aprofundamentos nos sistemas de rotação de culturas, incluindo espécies de maior valor econômico.**

**Observou-se que a aplicação dos princípios do SPD operada pelos agricultores por meio de unidades de observação e de experiências em meio real, dentro das condições concretas de propriedades familiares, fora das fazendas experimentais, permitiu identificar desafios e problemas comuns no manejo das tecnologias, o que sintoniza com o que afirmam Samek e Friedrich (2006), segundo os quais o manejo das tecnologias do sistema plantio direto pelos agricultores possibilitou que os demais agricultores pudessem adotar as técnicas validadas pelo trabalho conjunto pesquisador-agricultor.**

Os desafios e/ou problemas identificados no âmbito da pesquisa, da ATER, **de agricultores familiares e suas representações, na adaptação local/regional do SPD** foram: iniciativa pioneira que enfrenta a falta de conhecimentos, de informações e experiências práticas locais; resistência de agricultores, técnicos e entidades; falta de capacitação técnica; não disponibilidade **no comércio local e regional de sementes das plantas de cobertura, que chegam de outros estados a um custo muito elevado não disponibilidade**

**de equipamentos e máquinas para trabalhar o SPD em região de topografia acentuada; dificuldade de se encontrar serviços de preparo de solo com uso de subsolador, além dos desafios técnicos e operacionais normais no estabelecimento do SPD. Semelhante ao que afirma Darolt (1998, citado por MAPA, 2009), observou-se, como entraves do plantio direto encontrados por “pequenos agricultores” do Brasil, a dificuldade em adaptar-se ao sistema pela tradição cultural no uso da aração (mudança de mentalidade), além da falta de conhecimento e informação, bem como a falta de recursos financeiros para investimentos e custeio.**

**Uma rede de atores começou a ser formada, proporcionando um ambiente de familiaridade com os princípios do SPD, e com as tecnologias em desenvolvimento, e a formação de novos conhecimentos, o que poderá gerar a possibilidade de maior receptividade e apropriação de informações após as recomendações tecnológicas.**

Houve a participação direta de 24 agricultores aplicando os princípios, incluindo unidades de observação e experiências com plantas de cobertura de solo.

**Observou-se um papel diferenciado do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Santa Maria de Jetibá como promotor de credibilidade, adesão, consolidação e expansão das experiências e unidades de observação no SPD, semelhante ao que relata Ahrens (2007), que identificou como ator importante no sucesso da pesquisa participativa o agricultor-promotor. A parceria entre STRSMJ e Incaper continuou após o projeto, sendo que o STR investe recursos com pessoal, compra de sementes e adubos, como ajuda de custo em novas experiências e unidades de observação, enquanto não se dispõe dos recursos de um novo projeto. A parceria entre pesquisa e ATER local também continua, com evolução na forma de ação conjunta.**

**No município de Laranja da Terra, a parceria pesquisa e ATER local e agricultores continua, por meio de unidade de observação de rotação de culturas (culturas olerícolas, grãos e plantas de cobertura), agora no 3º ano agrícola, e de experiências com plantas de cobertura para formação de palhadas nas entrelinhas de lavouras de café. Depende de novos recursos de projeto para continuidade com qualidade. A Unidade tem um impacto muito positivo sobre a comunidade, que pode observar os avanços obtidos, devido à localização na beira de estrada, destacando-se o aumento do uso de subsolador no preparo do solo.**

Considera-se que um desafio tão importante quanto a continuidade das **ações de pesquisa é a formação de novas referências na agricultura familiar local/regional, a partir da identificação de agricultores familiares/li-deranças que, como sinaliza Sabourin (2001), apresentam capacidade para alterar as normas de produção utilizadas e transmitidas no seio da família e com facilidade para exercer influência sobre a comunidade e os demais agricultores do entorno.**

Nesse sentido, fortalecer o potencial de aprendizagem coletiva local, o **despertar da consciência, a formação contínua de conhecimentos para os técnicos, a integração dos saberes, a formação de agentes multiplicadores-promotores e o envolvimento de novos atores são metas a se buscar nesse processo simultâneo de desenvolvimento tecnológico e social, o que também é apontado por Epagri (2004), trabalhando para mudar a forma de praticar a agricultura e de pensar o desenvolvimento rural, em comunidades de agricultores familiares produtores de hortaliças, em Santa Catarina.**

## **Referências**

**AHRENS, D. C. S. ORA NETO, F. RIBEIRO, M. de F. S. COSTA, A. PEIXOTO, R. T. G. MILLÉO, R. D. S. BENASSI, D. A. CAMPOS, A. C. GOMES, E. P. OLIVEIRA, C. F. de.** Reflexões sobre a pesquisa participativa. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia. Passo Fundo. *Rev. Bras. Agroecologia*, v. 2, n. 1, p. 89-92, fev. 2007.

**BITTENCOURT, H. V. H.** Culturas de cobertura de inverno na implantação de sistema de plantio direto sem uso de herbicidas. 2008. 68 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)–Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2008.

**CANALLI, L. B. SÁ, J. C. de M. SANTOS, J. B dos FERREIRA, A. O. BRIEDIS, C.;** TIVET, F. Proposta de um protocolo para validação e certificação da qualidade do SPDP relacionada à redução de emissões de CO<sub>2</sub>. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. Resumos... Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 85-94.

**CHAVES, A. G. C. CAPORAL, F. R.** Pesquisa e extensão: a necessidade de incorporar a participação do agricultor. *Boletim SBCS*, Viçosa, v. 37, n. 1, p. 32-37, jan./abr. 2012.



**EPAGRI.** *Sistema de plantio direto de hortaliças: o cultivo do tomateiro no Vale do Rio do Peixe, SC, em 101 respostas dos agricultores.* Florianópolis: Epagri, 2004. 53 p. (Boletim Didático, 57).

**INCAPER.** *Relatório de Oficina do PROATER ELDR Santa Maria de Jetibá Regional Centro Serrana.* Santa Maria de Jetibá: ELDR SMJ, out. 2007. 11 p.

**MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.** *Agricultura Inteligente: sistema plantio direto na palha alia sustentabilidade à preservação ambiental.* Terra Brasil, Brasília, ano 2, n. 3, p. 4-14, set. 2009.

**MARX, E. F. SILVA, J. C. C. da BASTIANI, T. F.** *Sistema de semeadura plantio direto para iniciantes.* Curitiba: Emater, 2000. 32 p. (Produtor, 36).

**MELLO, I.** Plantio direto na palha – A evolução para uma estratégia global. *Fundação Agrisus – Agricultura Sustentável.* Artigo n. 7. [2012?] Disponível em: <http://www.agrisus.org.br/artigos.asp?cod=101>>. Acesso em: 30 jan. 2012.

**OLIVEIRA, M. N. de XAVIER, J. H. V. SILVA, F. A. M. da SCOPEL, E. ZOB , J. L. F.** Efeitos da introdução do sistema plantio direto de milho por agricultores familiares do município de Unai, MG (Cerrado brasileiro). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 39, n. 1, p. 51-60, jan./mar. 2009.

**OLIVEROS, L. F. C.** *Emissões de CO<sub>2</sub> do solo sob preparo convencional e plantio direto em Latossolo Vermelho do Rio Grande do Sul.* 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)–Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008. Disponível em: <[http:// 3.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/Disserta%E7%E3o%20Luis%20Fernando%20Chavez%20-%202008.pdf](http://3.ufsm.br/ppgcs/disserta%E7%F5es%20e%20teses/Disserta%E7%E3o%20Luis%20Fernando%20Chavez%20-%202008.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2012.

**RALISCH, R. AQUINO, A. M. de CAMPIOLO, S. ALMEIDA, E. BRUNO, J. L. TRAMONTINA, D. C.** Plano piloto para a validação e certificação da biodiversidade no sistema plantio direto na palha. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. Resumos..** Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 157-164.

**SÁ, J. C. de M. CANALLI, L. B. SANTOS, J. B. dos TIVET, F. BRIEDIS, C. FERREIRA, A. de O.** Sistema plantio direto como estratégia para acumular carbono no solo e reduzir as emissões de gases do efeito estufa. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 12., 2010. Resumos..** Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 59-68.

**SABOURIN, E.** Aprendizagem coletiva e construção social do saber local:

**o caso da inovação na agricultura familiar da Paraíba. Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 16, p. 37-61, abr. 2001.

**SAME** , J. M. **FRIEDRICH**, N. M. *Sistema plantio direto com qualidade*. Londrina: Iapar; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. 212 p.