

## **Envolvimento, validação, geração e difusão no processo de desenvolvimento tecnológico da agricultura orgânica de base familiar do Espírito Santo**

Jacimar Luis de Souza<sup>1</sup>

### **Introdução**

**No âmbito do subprograma de Agroecologia do Incaper, mantém-se uma área experimental de agricultura orgânica, implantada no Centro Regional de Desenvolvimento Rural, município de Domingos Martins (ES), desde 1990. A relação dessa área com os agricultores familiares e suas representações, ao longo desses 23 anos, dá-se de uma forma estreita e muito interativa, sendo atualmente considerada Unidade de Referência em Agroecologia (URA) para o Estado do Espírito Santo e para todo o Brasil.**

Grande parte do desenvolvimento científico e tecnológico (geração de tecnologia de produto e de indicadores técnicos) e grande parte do envolvimento do Incaper com os agricultores de base familiar, na produção de alimentos orgânicos no Estado do Espírito Santo, ocorrem no âmbito desse Centro Regional, mais especificamente nos campos experimentais dessa área de agricultura orgânica (Figura 1), nestes últimos 23 anos (1990 a 2013). **Assim, essa unidade tem contribuído para o aprimoramento dos sistemas orgânicos de muitos agricultores, da mesma forma que tem sido aperfeiçoada pelos conhecimentos recebidos destes, por meio da participação sistêmica dos produtores familiares em atividades como: aulas práticas de campo em cursos e treinamentos sobre agroecologia excursões e visitas técnicas individuais de agricultores; estágio de alunos, na maioria filhos de agricultores, que estudam em escolas de alternância do Mepes e em Escolas Famílias Agrícolas (EFAs); multiplicação e fornecimento de materiais orgânicos (sementes e propágulos) para agricultores orgânicos, entre outros.**

---

<sup>1</sup> Pesquisador do Incaper, Coordenador do projeto. Contato: jacimarsouza@yahoo.com.br



**Figura 1: Vista parcial da área experimental de agricultura orgânica**

*Domingos Martins, Incaper, 2013.*

## **Metodologias e resultados**

Este projeto permitiu conduzir ações experimentais, tanto de continuidade **como ações novas, inseridas em 9 subprojetos conduzidos no período de 2009 a 2011, conforme relatados a seguir:**

**Subprojeto 1: Geração de indicadores técnicos de produtividade, fertilidade de solos, eficiência energética e sequestro de carbono em sistemas orgânicos de produção**

**Neste projeto foram implantados diversos campos experimentais para avaliar o comportamento produtivo de espécies em sistema orgânico de produção no período entre 19 a 21 anos. Tal recorte temporal serviu para complementar dados gerados anteriormente a este período. Foram estudados os efeitos acumulados das adubações orgânicas sobre as características do solo, após 20 anos, comprovando o elevado poder de melhoria da fertilidade proporcionada por esse sistema de produção. Foram analisados o conteúdo e o acúmulo de CO<sub>2</sub> equivalente, que apresentaram elevações durante os 20 anos acumulados nesse sistema.**

**Subprojeto 2: Avaliação de cultivos orgânicos em alamedas formadas com Leucena**

**A implantação das linhas de leucena foi feita no ano de 2008, formando alamedas, para o cultivo de hortaliças e milho verde. As plantas de leucena têm sido podadas e sua biomassa distribuída sobre o solo, imediatamente**

antes do preparo de solo de cada plantio comercial. A **Figura 2 mostra a** área do experimento com um campo de repolho cultivado em alamedas de leucena. Melhoraram-se a fertilidade do solo e a nutrição das plantas, com aumento do rendimento comercial das espécies cultivadas em alamedas **formadas por leucena, aumentando o teor de do solo acima de 20% e** fixando mais de 50 kg de N ha<sup>-1</sup>.



**Figura 2 – Imagem da área experimental do Talhão 09 (Rep. 2),**  
*do subprojeto de cultivos em alamedas de leucena Incaper, 2010.*

### **Subprojeto 3: Sistema Plantio Direto de hortaliças e grãos em cultivo orgânico**

Este trabalho foi implantado no Talhão 05, numa área de 624 m<sup>2</sup>, e os tratamentos foram aplicados em faixas de solo de 78 m<sup>2</sup>, com 4 m de largura e 19,5 m de comprimento, distribuídas em 2 repetições espaciais. A **Figura 3 mostra imagens da área experimental, com campo de repolho, do consórcio de aveia e tremoço para formação de palhada e colheita de pontos amostrais para avaliação de repolho. Comprovou-se parcialmente a eficiência do Sistema Plantio Direto em cultivo orgânico, elevando a produtividade, com redução de custo com capinas, entretanto sem alterar o estoque de carbono no solo nos 3 anos, devido à adubação de base com composto orgânico.**



*Figura 3 – Imagens da área experimental do Talhão 05, com cultivo de repolho sobre palhada de aveia/tremoço, do subprojeto de Sistema Plantio DiretoIncaper, 2010.*

#### **Subprojeto 4: Efeitos de diferentes níveis de nitrogênio em composto, associados à adubação verde, sobre o desenvolvimento e a sanidade de plantas em cultivo orgânico**

**Este trabalho foi executado no Talhão 07 da área experimental de agricultura orgânica, em parcelas de solo marcadas e isoladas com placas de cimento, nas dimensões de 3 m por 6 m (18 m<sup>2</sup>), avaliando-se efeitos acumulados dos sistemas de adubação. A Figura 4 ilustra diversas atividades experimentais no período de 2008/09 a 2011 neste subprojeto. Comprovou-se que maiores teores de nitrogênio em composto proporcionam elevação do rendimento comercial em 30%, para as culturas de repolho e milho verde. Também se verificaram melhorias no rendimento das culturas de repolho e milho pelo uso da adubação verde em pré-cultivo.**



*Figura 4 – Imagens da área experimental do Talhão 07, com palhada de crotalária recém-roçada, cultivo de repolho, palhada de tremoço e parcelas com plantas de repolho com diferencia dos tons de verde, indicando variações de níveis de N foliar Incaper, 2010.*

#### **Subprojeto 5: Eficiência da biofertilização líquida, via solo, sobre a nutrição e o desenvolvimento das culturas do tomate, gengibre e pepino em sistema orgânico**

**Os experimentos com tomate e pepino japonês, constantes deste subprojeto foram implantados em área de cultivo protegido. Os experimentos com gengibre foram realizados em campo aberto. Foram avaliadas doses crescentes de biofertilizante líquido enriquecido, composto da mistura de 100 kg de composto orgânico, 50 kg de mamona picada e 20 kg de cinza vegetal, para 700 litros de água, fermentado aerobicamente, oxigenado com minicompressor de aquário (Figura 5).**





*Figura 5 – Biofertilizante enriquecido, recém-preparado, para uso nos tratamentos de adubação em cobertura Inca per, 2010.*

*Experimento 1: Biofertilização líquida, via solo, no cultivo orgânico do tomate em estufa*

Foram realizados dois plantios experimentais com a cultura do tomate, nos anos de 2009/10 e 2011 (Figura 6).



*Figura 6: Plantio experimental de tomate orgânico em ambiente protegido (1º ano = 2009/10), mostrando a marcação das parcelas de biofertilização Inca per, 2010.*

*Experimento 2: Biofertilização líquida, via solo, no cultivo orgânico do pepino japonês em estufa*

Foram realizados quatro plantios experimentais com essa cultura, em ambiente protegido (Figura 7), nos anos de 2008, 2009 e 2010.



*Figura 7 – Plantio experimental de pepino japonês orgânico em ambiente protegido, mostrando a marcação das parcelas de biofertilização*

**Incapex, 2010.**

*Experimento 3: Biofertilização líquida, via solo, no cultivo orgânico do Gengibre*

**O primeiro experimento foi realizado no ano de 2009/10 (11/11/2009), com aplicações quinzenais de biofertilizante, a partir dos 56 dias, nas seguintes datas: 6/1/2010, 5/2/2010, 20/2/2010, 3/3/2010, 18/3/2010, 4/4/2010, 22/4/2010, 7/5/2010, 28/5/2010 e 8/6/2010. A colheita foi realizada em 26/7/2010. A Figura 8 mostra um campo experimental onde foi realizado o primeiro ano deste trabalho, no Talhão 03 da área experimental.**



**Figura 8: Marcação das parcelas no campo experimental de gengibre – Talhão 03, 2010 Incapec, 2011.**

### **Subprojeto 6: Multiplicação e validação de seleções massais de sementes e propágulos orgânicos em nível de propriedade**

Dando continuidade ao processo de multiplicação de sementes e propágulos **orgânicos já empregados na Unidade de Referência em Agroecologia**, que se desenvolve desde 1990, durante os 3 anos deste projeto foram multiplicados e distribuídas as seguintes sementes e quantidade, por espécie. As quantidades de sementes e propágulos distribuídos por agricultor foram: Tomate (1 g por variedade); Alho (2 kg); Batata (2 kg); Milho (1 kg); Feijão (1 kg); Gengibre (3 kg) e Taro (3 kg). Além do processo de distribuição **individualizado, que ocorre frequentemente durante os meses do ano, foram distribuídos kits em dias de campo em 2009 e 2010. A Figura 9 ilustra diversos momentos do processo de multiplicação, seleção e distribuição realizado de 2009 a 2011.**





Figura 9 – Imagens de sementes e propágulos orgânicos, multiplicados e distribuídos na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, de 2009 a 2011

### Subprojeto 7: Avaliação e demonstração de máquinas e implementos para manejo de palhas e plantio direto na agricultura orgânica

Este trabalho foi executado no Talhão 02, da Unidade de Referência em Agroecologia, avaliando seis sistemas de manejo de palhadas de adubos verdes em pré-plantio e três sistemas de plantio com plantadeiras para plantio direto na palha. O experimento foi implantado com espécies de verão (**Crotalária, Milho, Girassol e Consórcio**). A área do experimento foi de 1.536 m<sup>2</sup>, com parcelas de 16 m por 24 m para cada espécie. Dentro dessas parcelas, foram plotadas parcelas menores de 7 m por 2,5 m, para os 6 sistemas de manejo de palhas e parcelas de 7 m por 5 m para os 3 tipos de plantadeiras, ambas em 3 repetições.

Verificou-se que os melhores desempenhos de trabalho foram obtidos com os dois tipos de rolo-faca, que reduziram o tempo de acamamento dos adubos verdes para plantio direto e o gasto de mão de obra, além de proporcionarem boas taxas de cobertura de solo, muito similares aos sistemas manuais com foice e roçadeira costal. As roçadeiras de microtrator e trator apresentaram eficiências operacionais, mas proporcionaram baixa taxa de cobertura do solo para o plantio direto. Verificou-se também que o tipo

de palha não interferiu na eficiência dos tipos de plantadeira, sendo que o plantio com matraca mostrou-se muito eficaz, comparado às plantadeiras **de microtrator e trator com 1 e 2 linhas. A plantadeira de 2 linhas mostrou-se mais adequada, por reduzir o tempo de trabalho e a mão de obra, em relação ao sistema manual com matraca e com plantadeira de 1 linha.**

**Subprojeto 8: Envolvimento acadêmico, complementação educacional e capacitação técnica de filhos de agricultores familiares, estudantes de escolas de alternância**

Cada escola fez a identificação e seleção dos alunos no início de cada ano, compondo uma programação de estágios para os meses de março a dezembro. Nos anos de 2009 e 2010 foram realizados estágios semanais, de alunos de 4 Escolas Famílias Agrícolas (EFAs), da rede Mepes, de São João de Garrafão, Olivânia, Alfredo Chaves e Castelo, de forma que foram recebidos 2 alunos de cada escola por mês (máximo de 8 alunos por mês). Ao longo desses dois anos, foram estagiados 95 alunos, filhos de agricultores familiares.

**Subprojeto 9: Envolvimento, difusão de tecnologias, troca de saberes e capacitação de agricultores e técnicos na produção orgânica**

As estratégias de envolvimento, difusão e capacitação realizadas estão descritas adiante.

**a) Reuniões de planejamento e avaliação: Foram realizadas 2 reuniões anuais de planejamento e avaliação nos anos de 2009 e 2011, com os parceiros e outros representantes de entidades envolvidas, no Centro Regional do Incaper, onde se situa a Unidade de Referência em Agroecologia, com visitas ao campo experimental, discutindo sobre o sistema de produção, propondo novos temas para pesquisa e avaliando-se os resultados alcançados.**

**b) Excursões técnicas mensais: A previsão de excursões técnicas mensais não foi concretizada, sendo possível realizar 7 excursões durante 2009 a 2011.**

**c) Dias de campo: Realizou-se um dia de campo no mês de julho de 2009 e outro no mês de agosto de 2011, momentos em que foram demonstradas práticas da agricultura orgânica, tecnologias avaliadas e geradas pelo projeto, bem como divulgadas e lançadas publicações editadas pelo Incaper. A Figura 10 apresenta imagens do dia de campo de 2009, e a Figura 11, do dia de campo de 2011, os quais contaram com aproximadamente 300 e 250 agricultores e técnicos, respectivamente, representantes de 30 municípios do Estado do Espírito Santo.**



*Figura 10 – Imagens do dia de campo realizado no ano de 2009 Incaper, 2011.*



**para lançamento do livro e divulgação de tecnologias dos 20 anos**  
*de investigação científica na área*

Visando a promoção e divulgação da atividade, foram criadas logomarcas, **divulgadas em placas, selos, rótulos e sacola retornável distribuída aos participantes dos dias de campo, conforme as ilustrações da Figura 12.**



Figura 12 – Imagens de logomarcas, placas, selos e rótulos utilizados no projeto IncaPer, 2011.

#### d) Cursos de nivelamento e de capacitação:

Cursos para técnicos – Foram realizados dois cursos de capacitação de técnicos do IncaPer e de instituições parceiras do projeto. No ano de 2009 participaram 35 treinandos, e no ano de 2010 foram 25 treinandos.

Cursos para agricultores – Foram realizados dois cursos para agricultores, no ano de 2009, com 20 participantes, e em 2011, com 15 participantes.

**e) Publicações editadas:** As publicações editadas de 2009 a 2011 estão relatadas na forma de referências bibliográficas, em ordem cronológica, conforme a seguir. Destacam-se o livro sobre os 20 anos de pesquisa e tecnologias na área e a cartilha sobre agroecologia e agricultura orgânica (destinada a técnicos e agricultores) custeada por este projeto, ilustrados na Figura 13.



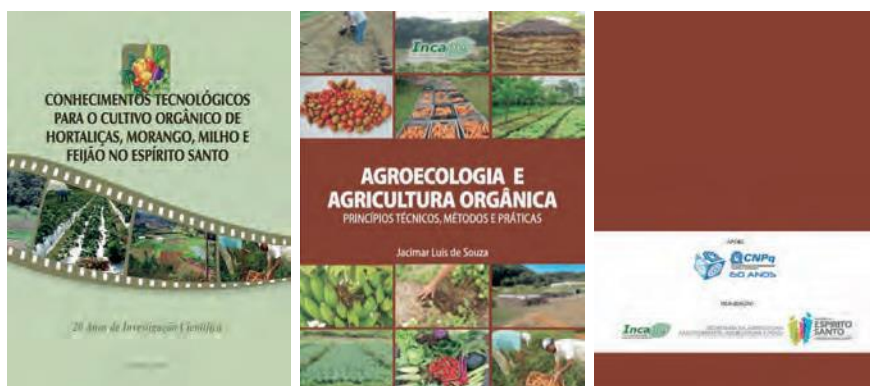


Figura 13 – Acima: Livro sobre os 20 anos de pesquisa e tecnologias, lançado em 2011. Abaixo: Cartilha para técnicos e agricultores, lançada em 2012, mostrando o apoio do CNPq na contracapa Incaper, 2012.

## Conclusões

**Os resultados indicaram o alcance da grande maioria das metas previstas, que podem ser resumidas assim:**

- 1) Foram caracterizadas as médias das produtividades das hortaliças, do **milho e do feijão, nos anos de 2009 a 2011, na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper**, acumuladas após 21 anos, revelando produtividades competitivas para o mercado.
- 2) Foi caracterizada a fertilidade acumulada dos solos submetidos a **manejo orgânico na Unidade de Referência em Agroecologia do Incaper, após 21 anos**, comprovando elevado poder de melhoria da fertilidade do sistema.
- 3) Comprovou-se que a prática da agricultura orgânica tem potencial para fixar, em média, **16 toneladas de CO<sub>2</sub>-equivalente por hectare, num período de 3 anos**.
- 4) O cultivo orgânico de hortaliças em alamedas pode aumentar o **rendimento comercial das culturas e incrementar o aporte de nitrogênio e carbono no sistema**.
- 5) O emprego do Plantio Direto no sistema orgânico de produção beneficia a produtividade das culturas e reduz custos com capinas, mas não **suplementa o estoque de carbono no solo, já realizado pela adubação orgânica com composto**.