

Desenvolvimento Metodológico para Análise Econômica Ambiental de Sistemas Consorciados a Base de Citros nos Tabuleiros Costeiros

Carlos Roberto Martins¹

Inácio de Barros²

Geraldo Stachetti Rodrigues³

Marcelo Esteves de Souza⁴

O desempenho econômico e ambiental de um sistema consorciado de frutíferas depende da complementaridade entre as culturas que compõem o sistema. Baseados no conceito ecológico de complementaridade e facilitação de nichos (LOPEZ-RIADURA et al., 2009), os sistemas de cultivo consorciado permitem a interação entre duas ou mais espécies, resultando em efeitos que podem ser mutuamente benéficos, reduzindo efetivamente a necessidade de insumos externos (GLIESSMAN, 2001).

Em plantas perenes a consorciação permite, pela diversificação do desenho produtivo, a intensificação dos processos e das ações funcionais do ambiente, favorecendo que a biodiversidade exerça seus efeitos benéficos ao sistema produtivo (ALTIERI, 1999), tais como o aproveitamento mais racional dos recursos devido a uma absorção de água e nutrientes de sítios diferentes do solo; ou ainda uma melhor captura da radiação solar pelas diferentes alturas de dossel; além de efeitos benéficos tais como a alelopatia e a remontagem de nutrientes lixiviados, entre outros. A possibilidade de explorar o ambiente com atividades agrícolas conciliando-se com a biodiversidade baseia-se no arranjo diversificado de cultivos, nos alcances temporal e espacial, em substituição ao monocultivo. A manutenção da biodiversidade em sistemas de produção de frutas permite uma série de vantagens, principalmente a maior resiliência e a sustentabilidade do ambiente produtivo ao longo do tempo (MARTINS, 2004).

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, carlos.r.martins@embrapa.br.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, inacio.barros@embrapa.br.

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia e Biologia Evolutiva, pesquisador Embrapa Meio Ambiente, Jaguariuna, SP, geraldo.stachetti@embrapa.br.

⁴Graduando em Ecologia, estagiário da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, marceloes_souza@hotmail.com.



Carlos Roberto Martins

Figura 1. Vista de uma propriedade citrícola consorciada com mandioca.



Carlos Roberto Martins

Figura 2. Vista de propriedade citrícola consorciada com milho.

Este trabalho está vinculado à Atividade 1 'Desempenho econômico e ambiental de sistemas consorciados à base de citros e/ou coqueiros nos Tabuleiros Costeiros', do plano de ação 2: 'Manejo cultural para intensificação ecológica de frutíferas em Tabuleiros Costeiros', do projeto "Sistemas de produção ecologicamente intensivos de coco e citros no Norte e Nordeste do Brasil – SEIFRUT.

Objetivo principal da atividade é avaliar o desempenho econômico e ambiental de sistemas de produção consorciados de citros e de coqueiros, visando seleção de associações com melhor desempenho nos TCs. No entanto, carece do desenvolvimento metodológico de um sistema integrado de indicadores para a avaliação de desempenho econômico e ambiental de sistemas consorciados. Embora, o trabalho não esteja finalizado, apresenta-se o atual

estágio do desenvolvimento dos indicadores.

Metodologia

A atividade principal, a qual este trabalho de desenvolvimento metodológico está vinculado, inicia-se pela identificação de indicadores de desempenho econômico e ambiental de sistemas de cultivo consorciado à base de citros. Uma vez identificados os indicadores, será formatado um formulário de levantamento de dados e um plano de amostragens, que serão aplicados em aproximadamente 30 propriedades citrícolas na região dos Tabuleiros Costeiros. Estas propriedades serão selecionadas com base na diversidade de sistemas de cultivo e que utilizam preferencialmente o sistema consorciado. Nestas propriedades serão realizadas entrevistas com auxílio do formulário estruturado previamente preparado, medições *in loco* de variáveis ambientais e agronômicas, amostragem de solo de acordo com o plano de amostragem, bem como as demais avaliações necessárias à contemplação dos indicadores. Em seguida, serão desenvolvidas as funções de utilidade da matriz de indicadores, o registro e a avaliação das diferentes combinações de consórcio, bem como a interpretação dos resultados.

Resultados e Discussão

Visando à definição metodológica para estudo de desempenho ambiental e econômico, visitas técnicas vêm ocorrendo para identificação de propriedades citrícolas com perfil de consorciação que favoreça o desenho e validação dos indicadores (Figuras 1 e 2).

Na etapa presente, dois princípios foram estabelecidos, juntamente com as respectivas dimensões que representem o desempenho econômico e ambiental, assim definidos:

Princípio 1: assegurar rentabilidade

• Ser lucrativo

- Índice de lucratividade (%): $(\text{valor da prod.} - \text{custo})/\text{valor} * 100$
- Nível de endividamento (%): $(\text{amortização}/\text{custo}) * 100$

– Equilíbrio de rentabilidade: $-[50-(\text{Valor consórcio/valor total} * 100)]$

• **Não ser sazonal**

– Shannon da proporção mensal da renda.

Princípio 2: assegurar qualidade ambiental

• **Ser eficiente no uso de recursos**

– Índice de equivalência de área (TAPIS)

– Eficiência hídrica: $\text{biomassa exportada}/(\text{mm irrigação} + \text{chuva})$

– Eficiência no uso do N: $-(\text{adubação N} - \text{exportação N}) / \text{exportação N}$

– Eficiência no uso do P: $-(\text{adubação P} - \text{exportação P}) / \text{exportação P}$

– Eficiência no uso do K: $-(\text{adubação K} - \text{exportação K}) / \text{exportação K}$

– Retorno de investimento em energia fóssil: $(\text{energia exportada}/\text{energia fóssil utilizada})$

– Retorno de investimento no trabalho $(\text{energia exportada}/\text{homens-dia})$

• **Assegurar a fertilidade do solo**

– MO

– pH

– P

– K, Ca, Mg, CTC, S, V%

• **Promover a regulação de distúrbios biológicos**

– Nível toxicológico de controle (pragas, doenças e invasoras)*

- **Ampliar a agrobiodiversidade**

- Diversidade produtiva: Shannon da proporção da biomassa exportada (MS)

Conclusão

O desenvolvimento metodológico ainda está em fase de conclusão, devendo ser realizado a compilação dos indicadores econômicos e ambientais para formulários que permitam a inserção em propriedades cítricas da região dos Tabuleiros Costeiros.

Referências

ALTIERI, M. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems and Environment*, [S.l.], v. 74, p.19–31, 1999.

MARTINS, C. R. **Estudo comparativo de sistemas de produção convencional, integrado, em transição e orgânico de maçãs, em São Joaquim, Santa Catarina**. 2004. 180 f. Tese. (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2004.

LOPEZ-RIADURA, B., L.; COHAN, J. P.; CORRE-HELLOU, G.; DESCLAUX, D.; FUSTEC, J.; HAEFLIGER, M.; JUSTES, E.; VILLENAVE, C.; HINSINGER, P. **Designing alternative cropping systems based on durum wheat intercrops in the south of France: perfcom, an interdisciplinary project for integrated multi-scale analysis**. Monterey, California: Farming Systems Design, 2009. 1 CD-Rom de Resumos.