

Uma leitura sobre a perspectiva do cultivo consorciado

A reading about the perspective of intercrop cultivate

Janini Tatiane Lima Souza Maia¹
Denilson de Oliveira Guilherme²
Marney Aparecida de Oliveira Paulino³
Flávia Silva Barbosa⁴
Ernane Ronie Martins⁵
Candido Alves da Costa⁶

Resumo: O uso do consórcio entre culturas é uma prática realizada há séculos, principalmente por pequenos agricultores em regiões tropicais. As recentes pesquisas auxiliam na divulgação das potencialidades desse sistema de cultivo, no que diz respeito à sustentabilidade da atividade na propriedade rural. Há um incremento na manutenção da biodiversidade, conservação do solo, ciclagem de nutrientes, controle de plantas espontâneas, manejo de pragas e doenças, além do aumento da produtividade. O presente estudo de caso tem como objetivo contribuir para a difusão do uso desta prática, para assim, auxiliar produtores rurais, pesquisadores e demais interessados sobre o uso dessa prática agroecológica.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Biodiversidade. Agricultura familiar.

Abstract: The use of the intercrop among cultures has been a common small farmer practice for ages, mainly in the tropical regions. Recent researches show potentialities of this cultivation system, more specifically, the sustainability of this activity in the rural property. There is an increase in the preservation of the biodiversity, conservation of the soil, cycles of the nutrients, control of the spontaneous plants, handling of plagues and illnesses, besides growth in the productivity. The present study's main goal is to contribute to the dissemination of the use of this practice, being able, to assist farmers, researchers and others that are interested in the use of this agro ecology practice.

Keywords: Sustainability. Biodiversity. Family agriculture.

1 Doutoranda em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa.

2 Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense.

3 Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal de Minas Gerais.

4 Doutorando em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

5 Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense.

Professor associado da Universidade Federal de Minas Gerais.

6 Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa.

Professor adjunto da Universidade Federal de Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

O ser humano vem, a cada dia, se preocupando com a preservação ambiental. Essa forma de conscientização tem crescido de forma significativa ao longo das décadas. A maneira de se relacionar com o ambiente está ligada aos produtos que se extrai dele para a sobrevivência humana. Assim, as práticas conservacionistas de produção agrícola atendem aos anseios da sociedade moderna. Por existir uma demanda mundial por produtos que garantam a saúde humana e dos agentes envolvidos na cadeia produtiva, e também, pelo fato de pequenos agricultores não conseguirem acompanhar os altos preços praticados nos insumos agrícolas é que surgiu a necessidade da criação, adaptação e manutenção de sistemas alternativos de produção. Esses ecossistemas irão proporcionar ao agricultor baixo ou nulo custo de implantação, garantindo a ele a sustentabilidade de sua propriedade rural.

São várias as práticas agrícolas alternativas de produção: cultivo mínimo, adubação verde, compostagem. Dentre elas, o cultivo consorciado tem grande destaque por ser praticado há séculos, principalmente em regiões tropicais (VANDERMEER, 1990). Este sistema caracteriza-se por agrupar em uma mesma área de cultivo, durante um ou mais ciclos de cultivo, plantas que sejam compatíveis do ponto de vista agrônomo. Essas plantas podem ter diversas finalidades de consumo humano ou animal, destacando-se o consórcio entre, olerícolas de diversas famílias afins, plantas medicinais de famílias afins, plantas medicinais e olerícolas, pastagem e frutíferas, dentre outras associações entre plantas companheiras.

O agricultor deve ficar atento ao período de plantio das espécies que serão utilizadas, pois cada espécie possui crescimento e ciclo de produção distintos. O importante é que ocorra uma interação entre as espécies utilizadas para que haja uma simultaneidade em seus crescimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Contudo, é conveniente que se escolha variedades ou espécies de plantas distintas para que não haja uma concorrência entre elas por luz solar, nutriente, espaço e água.

De acordo com VIEIRA (1989), CAETANO *et al.* (1999) e MÜLLER *et al.* (1998), a adoção do cultivo consorciado promove na lavoura, o controle de plantas espontâneas, devido à concorrência destas com a cultura em questão; o controle de doenças e pragas, devido a biodiversidade promovida pelo não emprego de monocultivo, além do aumento da produtividade total do agroecossistema. A tecnologia empregada na prática da consorciação entre culturas é mais avançada do que a empregada no monocultivo, por promover a auto-regulação do agroecossistema e contribuir para a ciclagem de nutrientes (INNIS, 1997).

Diante do exposto, esta revisão bibliográfica pretende refletir sobre as potencialidades do sistema de produção em consórcio, de modo a despertar um maior interesse nesta prática agroecológica de produção.

Garantindo a biodiversidade

A utilização de insumos químicos em cultivo de monoculturas levou à redução da biodiversidade, no solo de cultivo e também no bioma em que estes sistemas estavam inseridos. Isto acarretou em um desequilíbrio em muitas relações biológicas entre diversas espécies de plantas e animais, promovendo superpopulações de insetos e seleção de agentes causadores de doenças mais resistentes.

A manutenção da biodiversidade de espécies vegetais leva a benefícios ligados à estabilidade ecológica. Diante disso, a diversidade de um sistema tem como função garantir interações ecológicas fundamentais para o sucesso de agroecossistemas, (ALTIERI; NICHOLS, 1999).

A biodiversidade dos agroecossistemas é constituída de todas as espécies de plantas, animais e microorganismos, bem como a interação entre eles (ARMANDO, 2002). Tal interação garante atividades ecológicas importantes como polinização, presença de inimigos naturais, decomposição de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. O manejo de um agroecossistema torna-se mais fácil quando há uma diversificação de espécies (GLIESSMAN, 2001).

Interações benéficas

Os fenômenos ocorridos nos ecossistemas em geral, quando acontecem em nível de comunidade, contribuem para estabilidade, produtividade e funcionamento dinâmico do sistema (GLEISSMAN, 2001).

A preocupação somente agroeconômica revela um descaso sobre as interações da comunidade como um todo, que poderiam trazer benefícios ao cultivo. É preciso reconhecer a existência de interações benéficas entre as espécies. A questão não é eliminar a presença de plantas espontâneas, pragas e doenças presentes nos cultivos, mas sim, saber o grau de complexidade da interação bem como o impacto desta sobre as culturas. É possível, também, criar interações que sejam benéficas de forma a aumentar os rendimentos por reduzir a introdução de insumos externos.

A taxa de desorganização de um ecossistema diminui consideravelmente, quando existe uma complexidade e a presença de um maior número de ciclos de vida, favorecendo a eficiência energética, a reciclagem de nutrientes e a auto-regulação da natureza (ODUM, 1988). Portanto, em uma comunidade a existência de várias populações garante a criação de relações complexas entre os membros. Caso ocorra remoção de algo do ambiente, haverá a condução de interações como competição e herbivoria. Ao passo que, a adição pode levar à alelopática ou à sustentabilidade dos indivíduos envolvidos nesse processo (GLEISSMAN, 2001)

O mutualismo configura-se como uma das interações benéficas que ocorrem nos sistemas em equilíbrio. As espécies coexistem dependendo uma das outras, co-evoluindo em suas adaptações ao ambiente. As relações mutualísticas ocorrem de forma complexa nos ecossistemas naturais e também nos sistemas agrícolas, pela intervenção humana.

Portanto, as interações benéficas contribuem para a permanência da dinâmica nos sistemas agrícolas.

Ciclagem de nutrientes

O policultivo se diferencia pela reciclagem de nutrientes garantindo a sustentabilidade dos agricultores familiares (TEIXEIRA; LAGES, 1996). Porém, é necessária a compreensão dos ciclos biogeoquímicos desses nutrientes, pois cada um se relaciona com o solo de diferentes formas, e o seu manejo adequado garante a fertilidade, o dinamismo, a produtividade e a saúde dos agroecossistemas.

Além dos produtos obtidos nos sistemas agrícolas, ocorrem também perdas dos nutrientes como resultado de processos erosivos, lixiviação, desnitrificação e volatilização do nitrogênio. Os cultivos consorciados são, portanto, uma das alternativas para se contornar tais perdas por existir nesse sistema, diferentes formas de extração de nutrientes, possibilitando uma melhor ciclagem e conservação destes no solo. Pode-se, ainda, aumentar a capacidade de infiltração da água no solo pela introdução de espécies com sistema radicular profundo, que recuperam os nutrientes arrastados para camadas mais profundas do solo (FEIDEN, 2001). A possibilidade de se consorciar com leguminosas, garante a disponibilização de nitrogênio no solo, por meio das micorrizas presentes nas raízes dessas plantas (BETHLENFALVAY *et al.*, 1991), além de incorporar matéria orgânica ao solo (OLIVEIRA, 2001).

É necessário que se escolha cultivares capazes de complementar seu ciclo, uma vez que, o fato das espécies se complementarem umas às outras em ritmo de crescimento, profundidade radicular e utilização de nutrientes e luz, tornam os consórcios mais eficientes (TRENBACH, 1975).

Manejo de pragas e doenças

Em um mesmo habitat é possível a geração de relações tais como predadores e presas, que podem selecionar ou evitar o mesmo habitat, ocorrendo atração ou repelência, ou mesmo não haver interação entre eles (LUDWIG; REYNOLDS, 1988). Para se garantir a sustentabilidade, os agroecossistemas devem ser compostos por uma gama de populações em interação, das mais diversas espécies, sendo ou não de interesse agrônômico.

Processos químicos e físicos que ocorrem nas plantas dão a elas a forma de se defenderem contra herbívoros ou garantem a presença de inimigos naturais, por meio de compostos voláteis que funcionam como atrativos para esses animais (ARAGÃO *et al.*, 2000; DICKE *et al.*, 1998; DICKE, 1999a; GOLS *et al.*, 2003; MARGOLIES *et al.*, 1997; PALLINI, 1998), ou pela presença de estruturas morfológicas que favoreçam a permanência destes insetos (MARQUIS; WHELAN, 1996; MATOS *et al.*, 2004; WALTER, 1996).

O policultivo proporciona uma diversidade de nichos ecológicos, reduzindo a utilização de insumos externos pela ocorrência de interações benéficas (GLEISSMAN, 2001). Portanto, ocorre a presença de plantas mais e menos resistentes em uma mesma área, evidenciando uma menor quantidade de plantas susceptíveis e a barreira formada pelas plantas mais resistentes dificulta a inoculação de patógenos (LIEBMAN, 1989). Uma indisponibilidade das fontes de alimento dos insetos herbívoros torna-se evidente, uma vez que ficam mais difíceis de serem encontradas, por estarem menos concentradas (RISCH, 1980).

Várias espécies de plantas, além de atraírem as pragas, são fontes de abrigo e alimento aos inimigos naturais. Certas plantas com folhas densas e com flores abundantes tornam-se atrativos aos insetos benéficos (ARMANDO, 2002), pela formação de microclimas, ocorrência de pólen e néctar (LETOURNEAU, 1986), alimento das formas adultas de alguns parasitóides.

Produtividade total

O acesso limitado a recursos faz com que pequenos agricultores optem pela utilização da prática consorciada em relação ao monocultivo. As pesquisas têm demonstrado que o cultivo em consórcio favorece um aumento da produtividade total de sistemas por meio da otimização da área utilizada.

Oliveira *et al.* (2005) relataram que seriam necessários de 42 a 221% a mais de área cultivada para que o monocultivo das culturas de alface e coentro produzisse o equivalente ao consórcio em um hectare. Para culturas como rúcula e almeirão, a produção de massa fresca da rúcula aumentou, enquanto a produção do almeirão diminuiu. Entretanto, o consórcio mostrou maior eficiência comparado às monoculturas destas espécies (HARDER *et al.*, 2005). De acordo com Oliveira *et al.*, (2005) foram observados resultados significativos no cultivo consorciado do repolho com rabanete, sendo que o rabanete não prejudicou a produtividade do repolho e, ainda, gerou uma renda adicional para o produtor na mesma área.

A maior produção por área, favorecida pela disposição de plantas que irão melhor utilizar o espaço, os nutrientes, a área e a luz solar, constituem os motivos principais para se implantar o consórcio (SOUZA; REZENDE, 2003), proporcionando maior rendimento econômico. Heredia Zárata *et al.* (2003), obtiveram uma renda bruta total que mostrou que o cultivo consorciado de cebolinha-salsa foi melhor, com aumentos por hectare de 25,06% de cebolinha e de 74,93% de salsa, quando comparados com a renda em cultivo solteiro de cada espécie.

A busca de cultivares com capacidade de combinação entre espécies diferentes, objetivando o aumento da produção e melhor aproveitamento da área de cultivo, intensifica o interesse por pesquisas de comportamento dessas plantas, também em relação ao efeito repelente sobre insetos herbívoros, eliminando o uso de pesticidas químicos (OLIVEIRA *et al.*, 2005). O objetivo principal é alcançar uma agricultura sustentável, substituindo ambientes simplificados por ambientes diversificados (ALTIERI *et al.*, 1995).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consórcio de cultivares torna-se importante por propiciar, aos pequenos produtores, alternativas viáveis para otimização da área plantada, aumento da biodiversidade da microbiota do solo, manejo de pragas e doenças, além da maior produtividade e estabilidade econômica das atividades na propriedade rural.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M.A. Traditional agriculture. In: ALTIERI, M.A. (ed). **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. 2. ed. Boulder Cole: Westview Press, 1995. p. 107-144.
- ALTIERI, M.A.; NICHOLS, C. **Agroecologia: teoria y aplicaciones para una agricultura sustentable**. Alameda: Universidade da California, 1999.
- ARAGÃO, C.A. *et al.* Tricomas foliares associados à resistência ao ácaro rajado (*Tetranychus urticae* Koch.) em linhagens de tomateiro com alto teor de 2-tridecanona nos folíolos. **Ciência & Agroecologia**, v.24, edição especial, p.81-93, 2000.
- ARMANDO, S.M. Agrodiversidade: Ferramenta para uma agricultura sustentável. Brasília: Embrapa **Recursos Genéticos e Biotecnologia**, n.75, 2002. (Documento 75)
- BETHLENFALVAY, G.J. *et al.* Nutrient transfer between the root zones of soybean and maize plants connected by a common mycorrhizal inoculum. **Physiologia Plantarum**, n.82, p.423-432, 1991.
- CAETANO, L.C.S.; FERREIRA, J.M.; ARAÚJO, M.L. Produtividade de cenoura e alface em sistemas de consorciação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p. 143-146, 1999.
- DICKE, M. *et al.* Plant-phytoseiid interactions mediated by prey-induced plant volatiles: variation in production of cues and variation in responses of predatory mites. **Experimental & Applied Acarology**, v.22, n.6, p.311-333, 1998.
- DICKE, M. Evolution of induced indirect defense of plants. In: ELLIS, P.R; FREULER, J. Breeding for resistance to insects and mites. **IOBC WPRS Bulletin**, v.19, n.5, p.72-80, 1999a.
- FEIDEN, A. Conceitos e Princípios para o Manejo Ecológico do Solo. Seropédica: Embrapa **Agrobiologia**, n.21, dez., 2001. (Documento140)
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: Processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001.
- GOLS, R. *et al.* Induction of direct and indirect plant responses by jasmonic acid, low spider mite densities, or a combination of jasmonic acid treatment and spider mite infestation. **Journal of Chemical Ecology**, v.29, n.12, p.2651-2666, 2003.
- HARDER, W.C.; HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção e renda bruta de rúcula (*Eruca sativa* Mill.) 'cultivada' e almeirão (*Cichorium intybus* L.) 'amarelo' em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.29, n.4, p. 775-785, jul-ago 2005.
- HEREDIA ZARATE, N.A. *et al.* Produção e renda bruta de cebolinha e de salsa em cultivo solteiro e consorciado. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, jul-set. 2003.
- INNIS, D.Q. **Intercropping and the scientific basis of the traditional agriculture**. London: Intermediate Publications, 1997. 179p.
- LETOURNEAU, D.K. Associational resistance in squash monoculture and polycultures in tropical México. **Environmental Entomology**, v.15, p. 285-292, 1986.

- LIEBMAN, M. **Sistemas de policulturas**. In: ALTIERI, M.A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.
- LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley, 1988. 337p.
- MARGOLIES, D.C. *et al.* Response of a phytoseiid predator to herbivore-induced plant volatiles: selection on attraction and effect on prey exploitation. **Journal of Insect Behavior**, v.10, p.695-709, 1997.
- MARQUIS, R.J.; WHELAN, C. Plant morphology and recruitment of third trophic level: subtle and little-recognized defenses? **Oikos**, v.75, n.2, p.330-334, 1996.
- MATOS, C.H.C. *et al.* Domácias do cafeeiro beneficiam o ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae)? **Neotropical Entomology**, v.33, n.1, p.57-63, 2004.
- MÜLLER, S. *et al.* Épocas de consórcio de alho com beterraba perante três manejos do mato sobre a produtividade e o lucro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.8, p. 1361-1373, 1998.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 103p.
- OLIVEIRA, E.Q. *et al.* Desempenho agrônomo do bicultivo de alface em sistema solteiro e consorciado com cenoura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.712-717, out-dez. 2004.
- OLIVEIRA, F. L. **Manejo orgânico da cultura do repolho (*Brassica oleracea var. capitata*): adubação orgânica, adubação verde e consorciação**. Seropédica: RJ, UFRRJ-2001. Dissertação Mestrado. 87 p.
- OLIVEIRA, F.L. *et al.* Produção e valor agroeconômico no consórcio entre cultivares de coentro e de alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.184-188, abr-jun. 2005.
- PALLINI, A. **Odour-mediated indirect interactions in an arthropod food web**. – Universidade de Amsterdam. Tese PhD Biologia Populacional, 1998. 91p.
- RISCH, S. The population dynamics of several herbivorous beetles in a tropical agroecosystem: The effect of intercropping corn, beans and squash in Costa Rica. **Journal of Applied Ecology**, v.17, p. 593-612, 1980.
- SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003, 564p.
- TEIXEIRA, O.A.; LAGES, V. Do produtivismo à construção da agricultura sustentável: duas abordagens pertinentes da questão. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.13, n.3, p.347-368, 1996.
- VANDERMEER, J.H. Intercropping. In: GLEISMAN, S.R. (Ed) **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**, 1990, p.481-516.
- VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1989. 134 p.
- WALTER, D.E. Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. **Annual Review of Entomology**, v.41, p.101-114, 1996.
- TRENBATH, B.R. Plant interactions in mixed crop communities. In: PAPENDICK, R.I. **Multiple cropping**. Wiscosin, American Society of Agronomy, 1975, p. 129-169.