

## Estado da Arte

---

Na maioria dos solos tropicais, a produção das culturas é severamente limitada pela deficiência de nitrogênio (N). Assim, a produção é dependente da aplicação de adubos nitrogenados sintéticos ou de fontes nitrogenadas alternativas, como os adubos verdes. O uso de leguminosas que apresentam elevado potencial de fixação biológica de nitrogênio (FBN) e de produção de biomassa, além de proporcionar economia com fertilizantes, contribui para o manejo ecológico do pomar (Guerra et al., 2007) e isso é fundamental para a produção mais sustentável e para o estabelecimento e manutenção dos produtores no mercado de forma competitiva e menos dependente de insumos externos.

Em áreas cultivadas com pomares é mais comum o uso de leguminosas arbustivas, anuais ou perenes, cultivadas nas entrelinhas no período das chuvas e roçadas na floração, que é um período favorável à decomposição e de maior acúmulo de biomassa e nutrientes. Além disso, no caso dos tabuleiros costeiros, é quando tem início o período seco, e a roçagem das entrelinhas elimina uma indesejável competição por água e nutrientes com as frutíferas. No entanto a utilização dessa prática nem sempre se torna atrativa para os agricultores.

Quanto às leguminosas arbóreas elas comumente são utilizadas em sistemas de aléias, ou “alley cropping”, que consiste no plantio em fileiras espaçadas o suficiente para permitir o cultivo de outras espécies de plantas nas suas entrelinhas (Wilson e Kang, 1981). O manejo desse sistema é feito por cortes periódicos da parte aérea das leguminosas, com utilização alternativa na alimentação animal ou para incorporação ao solo, num processo contínuo de melhoria de suas características físicas, químicas e biológicas (Vearasilp, 1981; Barreto e Carvalho Filho, 1992; Barreto e Fernandes, 2001a; Makumba et al., 2006; Fernandes et al., 2007) o que se reflete na melhoria da qualidade do solo (Vezzane e Mielniczuk, 2009). A introdução de espécies leguminosas arbóreas nas áreas cultivadas com pomares pode ser uma alternativa viável para suprir a demanda de N pelas frutíferas. Por um lado apresenta a vantagem de se tornar uma fonte permanente de N, o que elimina a necessidade de novo plantio todos os anos, o que para o uso de leguminosas anuais se constitui numa importante desvantagem. Por outro lado, como se trata de um sistema de consórcio é preciso estar atento à necessidade de maximizar a exploração dos recursos do ambiente pelas culturas, neste caso principalmente pela cultura do citros, através da complementaridade espacial e temporal (Willey, 1979; Fukai e Trenbath, 1993; Miller e Pallardy, 2001). A viabilidade desse tipo de sistema de cultivo vai depender do balanço entre benefícios e perdas pelas culturas envolvidas.

Em relação ao principal benefício que seria a FBN pelas leguminosas e a transferência do N fixado biologicamente para as culturas de interesse econômico, ainda há poucos estudos, especialmente com leguminosas arbóreas. Na literatura observa-se uma grande variação na contribuição da FBN por leguminosas arbóreas. Segundo Dakora e Keya (1997), as leguminosas arbóreas podem fixar em torno de 44 a 581 kg N ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e estimam que o N fixado biologicamente em diversas leguminosas no continente africano, dentre elas a gliricídia seria de 108 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Já Sanginga (2003) relata que a FBN em espécies arbóreas no sistema de aléias como *Acacia mangium*, *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* são capazes de contribuir para o sistema com cerca de 100 a 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N. No sudeste asiático, Liyanage et al. (1994) avaliaram o potencial de FBN de três procedências de gliricídia, usando o método de diluição isotópica com <sup>15</sup>N. Verificaram que a estimativa média da porcentagem de N derivado da FBN nas três procedências foi de aproximadamente 55%, correspondendo a 34,6 g N árvore<sup>-1</sup> e a um acúmulo de 166 kg ha<sup>-1</sup> de N (obtido de 5000 plantas ha<sup>-1</sup>) em um intervalo de tempo de nove meses, dentro do qual a FBN foi avaliada. Em relação à transferência do N fixado, em um sistema agroflorestal com 16 anos, Daudin e Sierra (2008) usaram o método da abundância natural de <sup>15</sup>N para estimar a transferência de N da gliricídia para uma

gramínea associada (*Dichanthium aristatum* (Poir.) C.E. Hubb). Os autores relataram que o N total transferido da gliricídia foi de 57% do N absorvido pela gramínea, sendo que 31% foram provenientes da FBN. Em estudo realizado por Coelho et al (2006), usando a gliricídia em consórcio na cultura do café, foi verificada a sua importância como fonte de N, ao proporcionar teores na folha acima do nível crítico, comparado ao café cultivado somente com a banana como planta de cobertura. Também foi constatada uma alta taxa de decomposição das folhas e galhos tenros da gliricídia, os quais apresentaram uma meia vida de 19 dias. Alguns autores têm associado essa alta taxa de decomposição a menores teores de polifenóis observados na biomassa da gliricídia, em relação a outras espécies como, por exemplo, a leucena e o guandu, o que lhe confere uma mais rápida mineralização do N (Palm e Sanches, 1990; Palm e Sanches, 1991). Eles asseguram que os teores de polifenóis parecem influenciar mais a taxa de decomposição da biomassa do que os de N e lignina e sugerem como mecanismo para explicar esses resultados, a união de polifenóis ao N das folhas formando compostos resistentes à decomposição.

Outra questão envolvida nesse processo é a sincronização entre a liberação do N dos materiais orgânicos adicionados ao solo e a demanda das culturas associadas, fato que se torna mais crítico quando envolve culturas anuais, como no caso do milho cultivado nas entrelinhas da gliricídia em sistema de “alley cropping” (Makumba et al, 2005). Em cultura perene a probabilidade de perdas de N por lixiviação é menor, pois a planta, a depender das condições de umidade do solo, estaria apta a absorver nutrientes durante todo o ano. Portanto, nessas circunstâncias, o regime de podas da gliricídia pode ser mais flexível e definido em função da sua capacidade de rebrota e do nível de competição sobre as plantas de citros. A frequência de podas pode ser feita em intervalos de até três meses sem afetar a produção anual de biomassa (Ella et al, 1989; Barreto et al, 2002).

Além da melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e do fornecimento de N, pode-se citar como efeitos benéficos do uso da gliricídia em sistemas de consórcio a sua relativa capacidade de supressão de plantas invasoras, o que se reflete na redução ou eliminação de capinas e/ou herbicidas. Ramamoorthy e Paliwal (1993) identificaram e quantificaram quinze compostos aleloquímicos, usando HPLC, extraídos das folhas de gliricídia e testaram diferentes quantidades de “mulch” destas folhas na cultura do sorgo, constatando a sua eficiência no controle de plantas invasoras. Silva et al. (2009), também verificaram que houve efeito benéfico da gliricídia sobre a cultura do milho e que houve certo controle sobre as plantas daninhas. Também em um sistema agroflorestal com a cultura do milho, Kamara et al. (2000) verificaram o melhor efeito do “mulch” de gliricídia, em relação ao de cássia amarela (*Senna siamea*) e leucena, na redução da densidade e biomassa de plantas daninhas. Vale ressaltar que o efeito supressivo físico também tem importância, levando-se em conta a deposição periódica dos ramos de gliricídia na área de coroamento das plantas.

A gliricídia é uma leguminosa que apresenta crescimento rápido e enraizamento profundo, o que lhe confere boa tolerância à seca, além de suportar muito bem a realização de cortes periódicos, consequência da sua alta capacidade de rebrota (Barreto et al., 2004; Makumba et al., 2006). É considerada uma espécie de múltiplos usos, que além da adubação verde, pode ser usada para reflorestamento, cerca viva e também para forragem de alto valor nutritivo, sobretudo protéico, favorecendo a manutenção de animais num sistema de integração lavoura-pecuária (Carvalho Filho et al., 1997; Rangel et al., 2000). Além do mais tem demonstrado grande adaptabilidade à ecorregião dos tabuleiros costeiros, apresentando desenvolvimento vegetativo vigoroso e sem ocorrência de problemas fitossanitários. Finalmente outra característica benéfica da gliricídia, que pode ser citada, com efeito no médio e longo prazo, é seu potencial em aumentar o sequestro de carbono em sistemas de consórcio (Makumba et al., 2007).