

## **NUTRIÇÃO SUSTENTÁVEL: TRANSFERÊNCIA DE NITROGÊNIO DE ADUBO VERDE PARA O CAFÉ<sup>1</sup>**

### **Edmilson José Ambrosano**

Eng. Agr., Dr., PqC do Pólo Regional Centro Sul/APTA

[ambrosano@apta.sp.gov.br](mailto:ambrosano@apta.sp.gov.br)

### **Gabriela Cristina Salgado**

Eng. Agr., Doutorando, CENA/Universidade de São Paulo

[salgado.gc@gmail.com](mailto:salgado.gc@gmail.com)

### **Ivani Pozar otsuk**

Eng. Agr., Dr., PqC do Centro de Bioestatística/IZ-APTA

[lvani@iz.sp.gov.br](mailto:lvani@iz.sp.gov.br)

Café: depois da água, a bebida extraída do café é a mais consumida no mundo. Originária da Etiópia é planta da família rubiácea e foi primeiramente utilizada e disseminada mundo afora como bebida pelos povos árabes, daí a razão do nome da principal variedade (*Coffea arabica*) a qual é mais consumida na forma direta. Já a variedade robusta ou conillon (*Coffea canephora*), com elevado teor de cafeína, é mais utilizada na formação de blends e na indústria de solúvel, segmento que utiliza mais de 25 milhões de sacas.

Há exatos 280 anos chegavam ao Brasil às primeiras mudas de café trazidas da Guiana Francesa por Francisco de Mello Palheta. Desde então o precioso grão passou a despertar interesse e deu grande contribuição ao desenvolvimento nacional bancando o início da industrialização e promovendo a interiorização, sobretudo com a construção das ferrovias para viabilizar seu transporte até os principais portos. E por muito tempo foi o item mais importante no comércio externo brasileiro. Com o tempo, o país tornou-se o principal produtor mundial, atualmente responde por cerca de 30% do mercado, sendo o segundo maior consumidor superado apenas pelos Estados Unidos. Mas o consumo per capita é baixo frente a outros países, sobretudo aqueles de regiões frias.

## **CULTIVARES IAC DE CAFÉ**

Durante quase 70 anos de ininterruptas pesquisas com genética e melhoramento do cafeeiro, o Instituto Agrônomo desenvolveu dezenas de cultivares e linhagens de café e acumulou extenso conhecimento sobre suas características e comportamento nas diversas regiões brasileiras. Avalia-se, hoje, que mais de 90% dos estimados 4 bilhões de cafeeiros, cultivados no Brasil, sejam provenientes desses trabalhos. Alguns cultivares fazem parte da história da cafeicultura nacional tendo-se constituído nos alicerces da nossa produção durante décadas. Da mesma forma, outros são a base da cafeicultura de países, especialmente da América Central, como os cultivares Bourbon Vermelho, Caturra Vermelho, Caturra Amarelo e Catuaí Vermelho (THOMAZIELLO et al., 2000).

Houve, sempre, destaque especial para o desenvolvimento de material de alta produtividade e rusticidade, que fosse adaptado às mais diversas condições edafoclimáticas e se destacasse pelas características específicas, resultando em múltiplas opções para as variadas situações da cafeicultura nacional.

## **TRANSFERÊNCIA DE NITROGÊNIO**

O nitrogênio é um elemento essencial para a vida das plantas. Estudos da dinâmica do nitrogênio em cultivo intercalar de leguminosas (fabáceas) adubos verdes, que são plantas que tem a capacidade de fixar biologicamente o nitrogênio do ar e servir como fonte de nitrogênio para os cultivos, tem apresentado dificuldades na sua interpretação, devido ao fato das plantas obterem seu nitrogênio de variadas fontes.

Para melhor compreender a transferência de nitrogênio da leguminosa para o café, conduzidos consorciados, foi desenvolvido um experimento de campo de longa duração (15 anos) com cultivo intercalar da leguminosa adubo verde *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae), e café (*Coffea arabica* Bourbon Vermelho cultivar IAC-662, selecionada pelo Instituto Agrônomo de Campinas) onde se utilizou da técnica da abundância natural do nitrogênio-15 para determinar a transferência de N.

A *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae), foi utilizada intercalar ao café Bourbon IAC-662 que foi utilizado como referência de planta não fixadora.

Os valores obtidos da abundância natural de nitrogênio-15, expressos em delta por mil tendo o ar como padrão, das plantas não fixadoras de N<sub>2</sub> (referência) e do solo (ambas as testemunhas sem influência do adubo verde) foi: o próprio café (folha 6,43 ‰ e solo 8,50 ‰

‰), colhidas no mesmo Nitossolo onde foi realizado o experimento em área agroecológica da APTA, Polo Centro Sul em Piracicaba, SP, Brasil de 2002 a 2017 (Tabela1).

Para assegurar que a única fonte de variação da abundância natural de nitrogênio-15 viesse da leguminosa usada em consórcio com o Café, a abundância deste nutriente foi analisada e o resultado encontrado foi o seguinte: média de dez plantas amostradas de Leucena (folha 0,28 ‰) o que garante uma fixação simbiótica do nitrogênio na ordem de 85%. A seguinte equação foi utilizada para os cálculos de transferência de nitrogênio %N Transferido do adubo verde =  $100 \left[ \delta^{15}N \text{ referência} - \delta^{15}N \text{ café} + \text{adubo verde} / \delta^{15}N \text{ referência} \right]$ , sendo o valor de 1,91 ‰ de abundância natural encontrado nas folhas de café + adubo verde e segundo ela o valor de transferência encontrado foi: para o café de 70,67%, significando que do total de nitrogênio encontrado nas folhas de café consorciado com a Leucena 70,67% vieram do adubo verde. Foi determinada também a abundância natural de nitrogênio-15 para o solo do consórcio sendo encontrado um valor mais baixo de 6,73 ‰, que o solo da planta referência que foi de 8,50 ‰ indicando que em casos de experimentos de longa duração pode haver alterações no padrão de abundância do solo o que não é comum em experimentos curtos de até dois anos (AMBROSANO et al., 2014)

**Tabela 1.** Abundância natural de nitrogênio-15 em folha de café e solo com e sem adubação verde intercalar com Leucena, teores de nitrogênio e fixação biológica da Leucena e o nitrogênio transferido do adubo verde para o Café.

Tratamento	$\delta^{15}N$ (‰ar)*	N-total (%)	N (g-kg)	FBN (%)
Adubo verde <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit (Fabaceae)				
Folha Leucena Adubo verde	0,28	3,59	35,96	85,87
Café ( <i>Coffea arabica</i> Bourbon Vermelho cultivar IAC-662)				
Leucena intercalar ao Café				Transferência de N (%)
Folha Café	1,91 B	2,73 B	27,28 B	70,67
Solo	6,73	0,19	1,90	
CV%	3,79	8,74	8,74	
Testemunha sem adubo verde				
Folha Café	6,43 A	3,92 A	39,22 A	
Solo	8,50	0,24	2,40	

Médias de folhas de cafés seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste F (P<0,10). \*Abundância de nitrogênio 15 por mil tendo o ar como padrão.

**Tabela 2.** Teores de nutrientes presentes nas folhas de café (testemunha sem adubo verde e café intercalar com leucena) e da leucena.

Tratamento*	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----g kg <sup>-1</sup> -----				-----mg kg <sup>-1</sup> -----			
C + L	1,15	26,07	13,28	5,02	8,22	423,19	102,50	27,76
C - L	2,77	27,57	7,71	4,10	12,54	159,62	22,42	16,27
L	1,40	23,38	14,23	4,90	8,70	469,01	56,50	29,14

\*C+L=Folhas de café intercalar a leucena; C-L=folhas de café testemunha sem adubo verde intercalar; L= folhas de leucena consorciado ao café.

Observa-se na Tabela 2 apresenta o efeito reciclador de nutrientes da associação do café com o adubo verde (Leucena). Pode se notar o aumento de Ca e Mg, dentre os macronutrientes e de Fe, Mn e Zn dentre os micronutrientes, o que vai proporcionar uma melhor nutrição do café consorciado.

#### **Agradecimentos:**

Aos professores da USP: Fabricio Rossi, Paulo César Ocheuze Trevelim, Takashi Muraoka e UNICAMP: Glauca Maria Bovi Ambrosano e aos Pesquisadores da APTA: Silvio Tavares, Fábio Luis Ferreira Dias pelo apoio nos laboratórios e facilidades para a realização desta pesquisa.

#### **Referências:**

AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; SCHAMMASS, E. A.; MUROKA, T.; TRIVELIN, P. C. O.; AMBROSANO, G. M. B. et al. Adubação verde na Agricultura Orgânica In: Filho, O. F. de L.; AMBROSANO, E. J.; ROSSI, F.; CALORS, J. A. D. **Adubação verde no Brasil: Fundamentos e prática**. 1ed. Brasília: Embrapa, 2014, v. 2, p. 45-80.

THOMAZIELLO, R. A. FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. **Café Arábica: Cultura e Técnica de Produção**. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 13p.