



UTILIZAÇÃO DE CONDICIONADORES DE SOLO ASSOCIADOS A PLANTAS DE COBERTURA PARA PRODUÇÃO DE CAFÉ NO CERRADO DE MINAS GERAIS

André Luís Teixeira Fernandes¹, Antonio N. Teixeira², Roberto Santinato³, Reginaldo Oliveira Silva⁴, Ademir Calegari⁵

Apresentado no
XXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada
20 de março de 2019, Araguari – MG, Brasil

RESUMO: A cafeicultura tradicional tem utilizado, todos os anos, grandes quantidades de nutrientes, em especial nitrogênio, fósforo e potássio. Parte da quantidade total aplicada destes elementos, em especial de fósforo e potássio, ficam imobilizadas no solo, indisponíveis às plantas. Visando uma maior disponibilização desses nutrientes às plantas de café, várias tecnologias vêm sendo adotadas, principalmente aquelas relacionadas à bioativação do solo e plantas. Resultados promissores foram alcançados num experimento com 6 safras consecutivas avaliando-se o efeito da aplicação de Penergetic® Solos e Penergetic® Plantas, sobre a nutrição mineral, crescimento e a produtividade do cafeeiro irrigado e cultivado em condições de cerrado, com a obtenção de resultados satisfatórios no sentido de redução na utilização de fertilizantes minerais sem prejuízos à qualidade e produtividade das lavouras. O experimento foi reformulado, incluindo-se mais tratamentos, com a combinação de diferentes plantas de cobertura. O ensaio vem sendo conduzido no Campus Experimental Izidoro Bronzi, convênio Universidade de Uberaba, Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA) e Fundação Procafé. Pode-se concluir, preliminarmente, que: a) utilização da tecnologia Penergetic® é viável para a nutrição do cafeeiro, em especial quando é associada a plantas de cobertura; b) Com plantas de cobertura, as produtividades foram maiores em todas as situações de adubação, comparando-se com os tratamentos sem plantas na entrelinha; c) A inclusão de plantas de cobertura no sistema de produção do café no cerrado de Minas Gerais é promissora, pois permite o aumento da biomassa produzida, certamente com efeitos nos atributos do solo: químicos, físicos e biológicos, além de sinalizar ganhos potenciais em produtividade do cafeeiro ao longo de várias safras.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem sido crescente o reconhecimento da importância dos microrganismos para o funcionamento dos agroecossistemas. Por isso, a razão de a microbiologia do solo ter se desenvolvido tanto e tão rapidamente. É enorme a lista de processos (ou serviços ambientais) em que os microrganismos do solo atuam. Esses organismos têm forte influência na gênese e manutenção da organização dos constituintes do solo, principalmente nos horizontes superficiais. Os resíduos vegetais ao se decomporem, além de promover

¹Professor Doutor Universidade de Uberaba – UNIUBE, Pró Reitor de Pesquisa, Pós Graduação e Extensão, Av. Nenê Sabino, 1801, Bloco R, 38055-500, Uberaba – MG, andre.fernandes@uniube.br, Fone: (0xx34) 3319-8915, Fax: (34) 3314-8910.

²Eng. Agrônomo, M.Sc. Produção Vegetal, Consultor Grupo Libertas.

³Eng. ° Agrônomo e Pesquisador do MAPA/ Procafé, Campinas – SP

⁴Gestor de Agronegócios, Gerente do Campo Experimental IzidoroBronzi, Araguari, MG.

⁵Engenheiro Agrônomo, Doutor, Solos - Pesquisador Sênior – IAPAR, Londrina, PR - Consultor, Grupo Araunah

interferência e melhoria nos atributos do solo, as raízes das plantas, pelos exsudatos produzidos podem alterar o pH da solução do solo ao seu redor e deixar canais que irão facilitar a infiltração de água e oxigênio no perfil do solo. Formigas, cupins e minhocas manipulam, ingerem e excretam material de solo formando microagregados e construindo bioporos. Os principais fatores que afetam as populações demicroorganismos do solo são: substratos e fontes de energia, fatores de crescimento, nutrientes minerais, composição e força iônica da solução do solo, pH, composição e pressão atmosférica, umidade, potencial redox, temperatura e radiação solar, profundidade e cobertura vegetal, interações entre organismos e impactos antropogênicos, além do manejo do solo implementado (revolvimento ou não da superfície do solo). A diversidade biológica é definida como a variabilidade entre os organismos vivos de um determinado ambiente. Os organismos edáficos apresentam alta diversidade metabólica e fisiológica o que os torna extremamente versáteis para ocupação dos diversos nichos ecológicos.

A tecnologia de bioativação Penegetic é sustentada de um lado, nos métodos e práticas das ciências naturais clássicas e, de outro, em fenômenos que foram objeto de extensa experimentação e observação durante muitos anos, mas cujos mecanismos ainda não podem ser exaustivamente descritos em termos de modelos teóricos tradicionais.

Baseia-se, portanto, em ciências "básicas", como a física, a biologia, a biofísica e a química, ao mesmo tempo em que incorpora conhecimentos empíricos fundados em longos anos de observação, experiência e ensaios exaustivos princípio no qual antigamente se baseavam, por exemplo, a medicina e a farmacologia, e no qual ainda hoje forçosamente se fundamentam algumas de suas áreas, pela falta da existência de modelos teóricos e experimentais precisos (cartesianos) para reproduzir resultados exatos. O conceito que prevalece a base dos produtos da Penegetic consiste em utilizar todos os princípios e mecanismos ativos conhecidos de uma substância que influem positivamente no desenvolvimento de animais e plantas para curá-los, fortalecê-los e estimular o seu crescimento. Em resumo, o uso da tecnologia Penegetic tem proporcionado o alcance dos seguintes objetivos: melhor desenvolvimento do sistema radicular das plantas e, conseqüente maior absorção de nutrientes, aumento no vigor das plantas e otimização da eficácia no uso dos fertilizantes e defensivos.

Especificamente para a cultura do café, a tecnologia Penegetic tem sido utilizada como uma ferramenta fundamental no aumento da bioativação do solo e da planta, com inúmeros benefícios no solo (condições favoráveis para uma melhor disponibilização e aproveitamento de nutrientes pelas raízes) e, nas plantas (maior crescimento radicular e maior capacidade fotossintética das plantas), na prática contribuem para melhorar o fornecimento e absorção dos nutrientes, principalmente o potássio e fósforo que se encontram, muitas vezes indisponíveis ao cafeeiro, apesar de constarem nas análises químicas de solo, principalmente em regiões cafeeiras tradicionais (vários anos com cultivo de café na mesma área).

Dentro deste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes plantas de cobertura associadas à tecnologia Penegetic para a maximização da produção e qualidade do café cultivado no cerrado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campus Experimental IzidoroBronzi, convênio Universidade de Uberaba, Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA) e Fundação Procafé, em lavoura de café cultivar Catuaí Vermelho IAC 15, com 07 anos de idade, espaçamento 3,70 x 0,70 m, situada na Fazenda Chaparral, às margens da Rodovia do Café, Km 09, município de Araguari (MG). O sistema de irrigação é o tipo gotejamento, com emissores autocompensantes, vazão de

2,3 litros/hora, espaçamento de 3,70 m entre linhas e 0,70 m entre gotejadores. Estão sendo estudados 10 tratamentos:

- Trat. 1 - Testemunha
- Trat. 2 - Testemunha + Coquetel (Trigo mourisco+ *Crotalaria breviflora* + *Crotalaria ochroleuca* + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto ADR-300 + Feijão caupi)
- Trat. 3 - 100% adubação +Penergetic®
- Trat. 4 - 100% adubação + Penergetic® +Coquetel (Trigo mourisco + *Crotalaria breviflora* + *Crotalaria ochroleuca* + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto ADR-300 + Feijão caupi)
- Trat. 5 - 50% adubação + Penergetic®
- Trat. 6 - 50% adubação + Penergetic® + Coquetel (Trigo mourisco + *Crotalaria breviflora* + *Crotalaria ochroleuca* + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto ADR-300 + Feijão caupi)
- Trat. 7 - 100% adubação
- Trat. 8 - 00% adubação + Coquetel (Trigo mourisco + *Crotalaria breviflora* + *Crotalaria ochroleuca* + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto ADR-300 + Feijão caupi)
- Trat. 9 - 75% adubação + Penergetic®
- Trat. 10 - 75% adubação + Penergetic® + Coquetel (Trigo mourisco+ *Crotalaria breviflora* + *Crotalaria ochroleuca* +Mucuna anã + Guandu anão + Milheto ADR-300 + Feijão caupi).

Os tratamentos culturais, fitossanitários e nutricionais foram realizados conforme recomendação de Santinato; Fernandes; Fernandes (2008). Foram feitas, por parcela, avaliações de infestações e infecções de doenças e pragas, medidas biométricas e produtividade de grãos do cafeeiro.

Para o controle da irrigação, foi calculada a evapotranspiração da cultura do café através de dados obtidos em estação agrometeorológica automática instalada próxima à lavoura de café. Para o balanço hídrico climatológico, os dados de precipitação também foram medidos pela mesma estação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 1, está apresentado o balanço hídrico climatológico para a região de Araguari, MG nos anos de 2011 a 2018, calculados a partir dos dados obtidos na estação meteorológica do campo experimental. Verifica-se que o déficit hídrico chega próximo a 200 mm (média de 7 anos e em 2018), em outubro, permanecendo nestes níveis até novembro de cada ano. É importante observar também, que as chuvas normalizam apenas em meados de dezembro, quando o déficit hídrico ficou próximo de zero. Na Figura 2, constam as temperaturas médias mensais de 2018 e início de 2019, comparando-se com a média de 1984 a 2006.

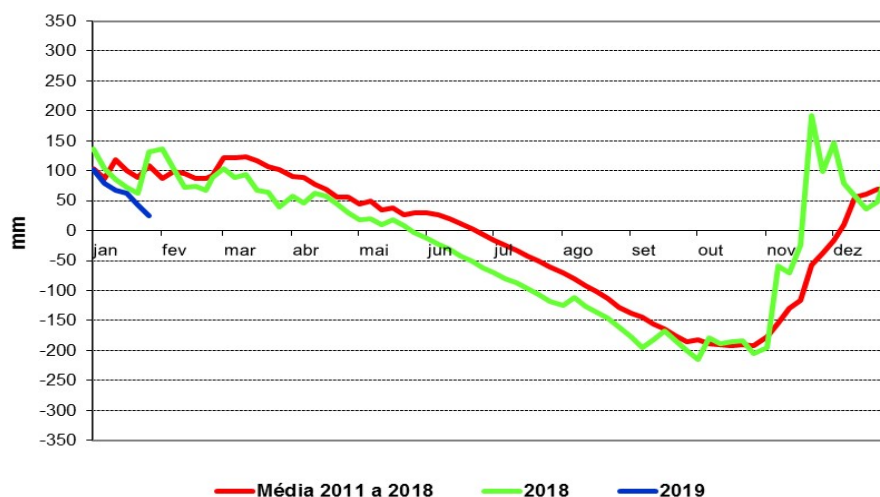


Figura 1 – Balanço hídrico climatológico, Média de 2011 a 2018 e janeiro de 2019, Campo Experimental IzidoroBronzi, Araguari, MG.

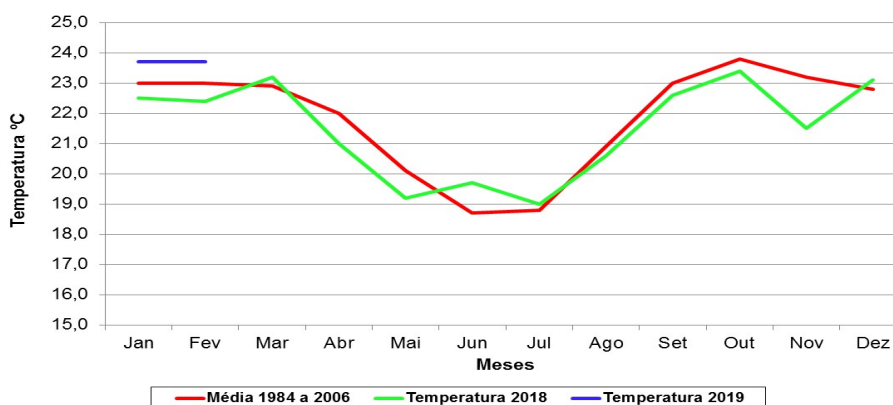


Figura 2 – Comparação das temperaturas médias de 2018e 2019, comparadas com o período de 1984 a 2006, Campo Experimental IzidoroBronzi, Araguari, MG.

Na Tabela 1, constam os dados de produtividade por tratamento, para as duas primeiras safras do experimento, com diferenças significativas comparando-se com a testemunha (tratamento 1) para o primeiro e segundo anos. Para a média das 2 safras, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Porém, houve acréscimos comparando-se com a testemunha de 4,5% (100% de adubação, mas sem plantas cobertura) até 37% (tratamento Trat. 06, com redução de 50% da adubação + Penergetic + Coquetel - Trigo mourisco + Crotalária breviflora + Crotalária ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi).

Tabela 1 – Produtividade dos tratamentos, 3º ano de condução do experimento, Campo Experimental IzidoroBronzi, Araguari – MG.

Tratamento	2016/2017	2017/2018	Média
Trat. 01 "Testemunha ."	41,8d	42,9bcd	42,3a
Trat. 02 "Testemunha + Coquetel (Trigo mourisco + Crotalaria breviflora + Crotalaria ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi)."	43,8d	47,0bc	45,4a
Trat. 03 "100% adubação +Penergetic"	53,4bc	45,5bcd	49,4a
Trat. 04 "100% adubação + Penergetic +Coquetel (Trigo mourisco + Crotalaria breviflora + Crotalaria ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi)."	55,4bc	59,0a	57,2a
Trat. 05 "50% adubação + Penergetic"	60,5ab	45,5bcd	53,0a
Trat. 06 "50% adubação + Penergetic + Coquetel (Trigo mourisco + Crotalaria breviflora + Crotalaria ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi)."	65,6a	50,2ab	57,9a
Trat. 07 "100% adubação"	50,8cd	37,7d	44,2a
Trat. 08 "100% adubação + Coquetel (Trigo mourisco + Crotalaria breviflora + Crotalaria ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi)."	60,5ab	42,7bcd	51,6a
Trat. 09 "75% adubação + Penergetic"	60,5ab	39,4cd	49,9a
Trat. 10 "75% adubação + Penergetic + Coquetel (Trigo mourisco + Crotalaria breviflora + Crotalaria ochroleuca + Mucuna anã + Guandu anão + Milheto + Feijão caupi)."	67,6a	46,2bcd	56,9a
C.V. %	6,90	7,92	13,63

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tuke

Uma característica importante das plantas de cobertura, associada ao cafeeiro (na entrelinha) é a produção de biomassa. Na Figura 3, constam as comparações entre os diferentes tratamentos. Nota-se que nos tratamentos sem plantas de cobertura, a produção de biomassa na entrelinha do café não ultrapassa 1,33 ton/ha. Com o plantio de plantas de cobertura nas entrelinhas, a produção de biomassa aumenta consideravelmente, desde 2,45 até 4,36 ton/ha, esta última obtida com o tratamento 10 (redução da adubação em 25%, associada com o plantio de plantas de cobertura).

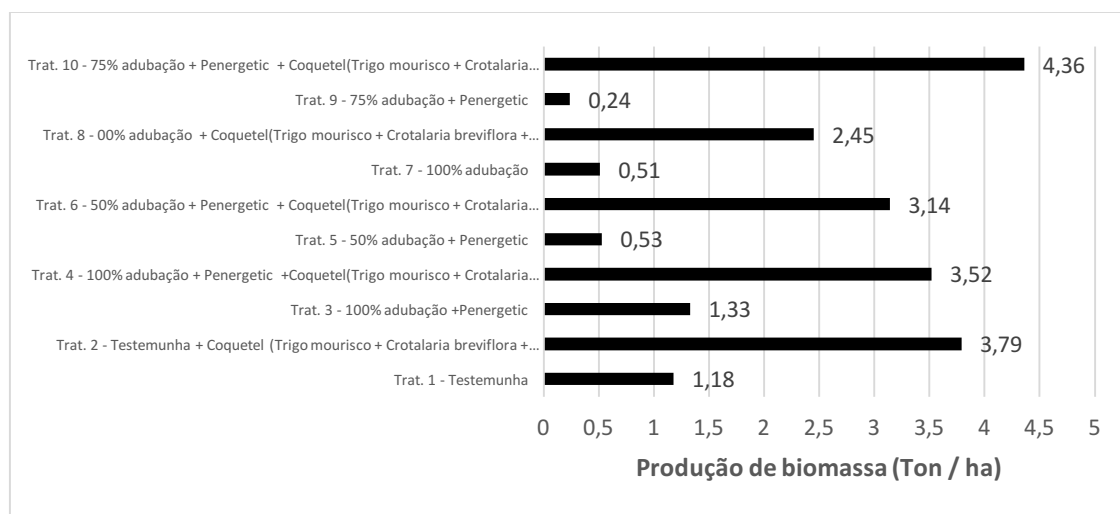


Figura 3 – Produção de biomassa para os diferentes tratamentos, Campo Experimental IzidoroBronzi, Araguari – MG.

CONCLUSÕES

Após 2 anos de condução do experimento, pode-se concluir, que:

- A utilização da tecnologia Penergetic® é viável para a nutrição do cafeeiro, em especial quando é associada a plantas de cobertura;
- Com plantas de cobertura, as produtividades foram maiores em todas as situações de adubação, comparando-se com os tratamentos sem plantas na entrelinha;
- A inclusão de plantas de cobertura no sistema de produção do café no cerrado de Minas Gerais é promissora, pois permite o aumento da biomassa produzida, além de sinalizar ganhos potenciais em produtividade do cafeeiro ao longo de várias safras;
- São necessárias mais safras para conclusões mais concretas.

REFERÊNCIAS

MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. R. **Irrigação do cafeeiro**: informações técnicas e coletânea de trabalhos. Viçosa: Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais: UFV, DEA, 2003, 260p. (Boletim Técnico, 8).

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na Cultura do Café**. Belo Horizonte: O Lutador, 2 ed., 478p., 2008.

CALEGARI, A. Plantas de cobertura. Penergetic. Fev. 2016. Uberaba, MG 24p. (Manual Técnico).