

AValiação DE CULTIVARES DE CAFÉ SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO COM O MEDIDOR PORTÁTIL DE CLOROFILA SPAD-502¹

REGIS PEREIRA VENTURIN²; ELDA BONILHA ASSIS FONSECA³; ANA ROSA RIBEIRO BASTOS⁴; JANICE GUEDES DE CARVALHO⁵

RESUMO

O nitrogênio é um elemento essencial para as plantas, e no cafeeiro é o elemento mais utilizado sendo seu manejo extremamente importante devido às possibilidades de perdas por lixiviação e volatilização. As recomendações de adubação nitrogenada baseiam-se na expectativa de rendimento de grãos ou safra pendente e no teor de matéria orgânica do solo, usando-se a análise foliar para avaliar o resultado do manejo previamente utilizado. Assim, a utilização do medidor portátil de clorofila SPAD-502 como métodos rápidos de avaliação do N é uma possibilidade que vem sendo testada. O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da EPAMIG de Lavras. O delineamento experimental é em blocos ao acaso com parcelas subdivididas com as doses de N (0, 50, 100, 200 e 400 kg.ha⁻¹) locadas nas parcelas e as cultivares Catiguá MG3, Topázio MG 1190, Catucaí 2SL, Catucaí IAC 99 e Catucaí IAC 62 nas subparcelas. Os tratamentos foram aplicados aos doze meses após o plantio das mudas e foram avaliadas as medidas do índice SPAD com aparelho Minivolta SPAD-502 na terceira folha do terço médio das plantas, quinze dias após a primeira aplicação dos tratamentos, os teores foliares de nitrogênio e os teores de clorofila nas folhas. O índice SPAD e teores de clorofila foram diferentes entre as cultivares, antes da aplicação dos tratamentos. O comportamento dos teores foliares de clorofila total e nitrogênio foliar diferiu entre as cultivares, após a aplicação dos tratamentos.

Palavras-chaves: Saturação por bases, Fosfato, Nutrição mineral

INTRODUÇÃO

O nitrogênio geralmente é o nutriente mais exigido pelas culturas, tendo inúmeras funções, como estimular a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, aumentar a vegetação, o perfilhamento e os teores de proteínas. Além disso é componente estrutural de aminoácidos e proteínas, bases nitrogenadas e ácidos nucléicos, enzimas, coenzimas e vitaminas, pigmentos como e outros produtos secundários (Malavolta et al. 1997).

Segundo Vaast et al. (1998), dentre os nutrientes necessários ao bom desenvolvimento do cafeeiro, a falta de N é que mais limita seu crescimento e produção, sendo ainda responsável por uma considerável fatia do custo de produção. Seu uso incorreto é caracterizado por aplicações muito baixas ou altas a ponto de serem desnecessárias ou ainda aplicadas em épocas inadequadas e assim constituindo-se uma maneira de aumentar as perdas do nutriente (Fenilli, 2006).

A maioria das recomendações de adubação nitrogenada para as culturas baseia-se na expectativa de rendimento de grãos ou safra pendente e no teor de matéria orgânica do solo. Elas são fundamentadas na hipótese de que a matéria orgânica irá liberar N em tempo hábil para uso das plantas, além do N fornecido pelos fertilizantes, satisfazendo, assim, as necessidades das culturas. Para o cafeeiro, dependendo das condições da lavoura e da expectativa de produção, a recomendação de adubação com nitrogênio pode variar de 150 a 450 kg.ha⁻¹ de N (RAIJ et al., 1996).

¹ Trabalho Financiado pela FAPEMIG

² Engenheiro Agrônomo, doutorando em Engenharia Florestal, bolsista FAPEMIG, Pesquisador da EPAMIG, Campus da UFLA, Caixa Postal 176, CEP: 37200-000, Lavras, MG. E-mail regis@epamig.br

³ Engenheira Agrônoma, Dra., bolsista de pós-doutorado pela FAPEMIG, elda.bonilha@terra.com.br

⁴ Engenheira Agrônoma, Dra. em Solos e Nutrição Mineral de Plantas / UFLA, Bolsista PNPd/CAPES, rosa@dcs.ufla.br

⁵ Engenheira Agrônoma, Dra. Professor Titular do DCS/UFLA, MG, janicegc@ufla.br

Outra ferramenta neste processo é a análise foliar que é usada para avaliar o resultado do manejo previamente utilizado e sua correção caso necessária. Embora eficiente apresenta a limitação do tempo gasto entre a tomada das amostras e a obtenção dos resultados. Dentre as técnicas mais recentes com potencial para avaliar o estado de nitrogênio da planta em tempo real destaca-se a análise da intensidade do verde das folhas, pelo fato de haver correlação significativa entre a intensidade do verde e o teor de clorofila com a concentração de N na folha (Gil et al., 2002). Para isso vêm sendo desenvolvidos medidores portáteis de clorofila. Um destes medidores portáteis é o SPAD-502 (Soil Plant Analysis Development), que apresenta facilidade de operação, permite avaliações in situ e que pode assim ser utilizado como ferramenta auxiliar na tomada de decisão sobre a adubação nitrogenada. O instrumento SPAD-502 avalia, quantitativamente, a intensidade do verde da folha, medindo as transmissões de luz a 650 nm, onde ocorre absorção de luz pela molécula de clorofila e a 940 nm, onde não ocorre absorção. Dessa forma buscou-se neste trabalho validar o uso do medidor portátil de clorofila (SPAD) na determinação do estado nutricional de nitrogênio em diferentes cultivares de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em blocos casualizados, com parcela subdividida no espaço e com quatro repetições. As parcelas foram implantadas com 18 plantas, dispostas em duas linhas centrais, com uma linha de bordadura entre blocos e duas plantas entre as parcelas

As doses de nitrogênio com 0, 50, 100, 200 e 400 kg ha⁻¹, na forma de uréia, foram locadas na parcelas enquanto que as variedades de café, Catiguá MG3, Paraíso MG 419-1, Topázio MG 1190, Catucaí 2SL, Catucaí IAC 99 e Catucaí IAC 62 foram locadas nas subparcelas.

A partir do segundo ano de plantio e aplicação dos tratamentos, foram avaliadas as características vegetativas como a altura das plantas, diâmetro da copa e de caule. Quinze dias após a aplicação dos tratamentos foram tomadas as medidas do índice SPAD com aparelho Minivolta SPAD-502 na terceira e quarta folha do terço médio das plantas.

Após a leitura SPAD, as folhas foram coletadas, acondicionadas em sacos de papel, retirada uma amostra para análise de clorofila, lavadas e secas em estufa de circulação forçada por 72 horas a 65-70°C. As amostras secas, moídas e submetidas a digestão sulfúrica conforme Malavolta et al. (1997) para a determinação dos teores foliares e as amostras frescas para a determinação de clorofila segundo Arnon (1949).

As análises dos teores de N, leitura SPAD e clorofila total, a e b foram submetidas à análise de variância e teste de regressão utilizando o programa estatístico SISVAR, DEX/UFLA, versão 4.3 (Ferreira, 2000). Foram calculadas também as correlações entre leitura SPAD e N foliar, teores de clorofila total, a e b.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1, que o índice SPAD e Clorofila total foram significativamente diferentes entre as variedades de café e indiferentes para os teores de nitrogênio foliar, antes das aplicações de nitrogênio. Para o índice Spad os valores foram menores para Topázio e Catiguá, intermediários para IAC 99 e Catucaí e maiores para IAC 62. Para os valores de clorofila total a variedade IAC 62 e Catiguá apresentaram os maiores valores, seguido pela variedade IAC 99 que apresentou valores intermediários e as variedades Catucaí e Topázio com os menores valores de clorofila. Apesar das diferenças apresentadas é importante salientar que os teores de nitrogênio estão em níveis adequados em todas as variedades.

O efeito da aplicação de nitrogênio sobre os teores foliares deste elemento e índice SPADA, após a aplicação dos tratamentos, é apresentada na figura 1. A análise de regressão aplicada mostra um crescimento dos teores foliares e das leituras SPAD conforme aumentam as doses aplicadas, da mesma forma como descrito por Reis et al. (2006) e demonstrando a potencialidade de utilização do SPAD na predição do estado nutricional das plantas.

Tabela 1 - Valores médios de índice SPAD, clorofila e teor foliar de N em função das variedades de café, antes da aplicação dos tratamentos.

Variedade	Índice SPAD	Teor foliar N (mg.g ⁻¹)	Clorofila (mg.g ⁻¹)
Topázio	67,84 b	36,76	2,79 c
Catiguá	69,58 b	30,80	3,65 ab
IAC 99	70,02 ab	36,76	3,14bc
Catucaí	71,16 ab	31,20	2,86 c
IAC 62	75,58 a	32,42	4,16 a

Médias seguidas por letra minúscula diferem entre si, na coluna, pelo teste de Tukey com índice de significância de 0,01%.

Ainda utilizando-se dos dados expostos na figura 1, foi realizado um estudo de correlação entre as leituras SPAD e os teores foliares de nitrogênio, resultando em índice de médio de correlação de 0,53 com significância de 0,1% pelo teste de Student. O valor relativamente baixo desta correlação é atribuído aos altos teores foliares encontrados, que variaram de 28 a 44 g kg⁻¹, valores que situados entre a faixa considerada adequada (29-32 g kg⁻¹) ou excessivos (>35 g kg⁻¹) por Malavolta (1980). Segundo Chapman e Barreto (1997), a relação entre a clorofila e o teor de N na folha se deve ao fato de que 50 a 70% do N total das folhas estar associado a enzimas associadas aos cloroplastos. Assim, nos valores de N foliar encontrados pode estar havendo um consumo de luxo, reduzindo a relação existente entre estes dois parâmetros.

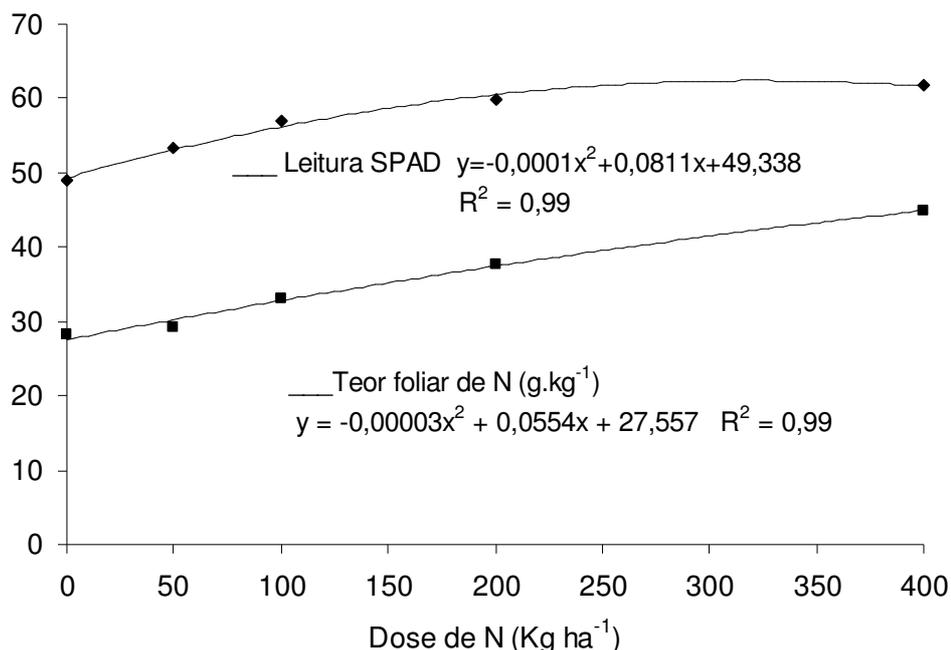


Figura 1 – Relação entre doses de nitrogênio e teor foliar de nitrogênio e índice SPAD em cafeeiro.

CONCLUSÕES

Existe uma pequena diferença entre as leituras SPAD e clorofila total das cultivares.

A leitura SPAD de clorofila correlacionou-se positivamente com o teor de N nas folhas do cafeeiro.

O uso do medidor portátil SPAD 502 para estimar o teor de clorofila é eficiente para avaliar o estado nutricional do nitrogênio no cafeeiro, indiferente às variedades estudadas.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ARNON, D.I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, Maryland, 24(1):1-15, 1949.

CHAPMAN, S.C.; BARRETO, H.J. Using a chlorophyll meter to estimate specific leaf nitrogen of tropical maize during vegetative growth. **Agronomy Journal**, Madison, v.89 n.4, p. 557-562, 1997.

FENILLI, T.A.B. **Destino do nitrogênio do fertilizante (N15) em uma cultura de café**. 2006. 116 f. Tese (Doutorado em Ciência) Centro de Energia Nuclear da Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria, 45a. 2000. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

GIL, P. T. de; FONTES, P.C.R.; CECOM, P.R.; FERREIRA, F.A.. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.20, n.4, p. 611-615, 2002.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 254p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, AM.C., ed. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p. 97-101.

REIS, A. R. dos; FURLANI JUNIOR, E.; BUZETTI, S.; ANDREOTTI, M. Diagnóstico da exigência do cafeeiro em nitrogênio pela utilização do medidor portátil de clorofila. **Bragantia**. Campinas, vol.65, n.1, 2006. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/908/90865121.pdf>. Acessado em 19/07/2010.

VAAST, P.; ZASOSKI, R. J.; BLEDSOE, C. S. Effects of solution pH, temperature, nitrate/ammonium ratios and inhibitors on ammonium and nitrate uptake by arabica coffee in short term solution culture. **Journal of Plant Nutrition**, Moticello, v. 21, n. 7, p. 1551-1564, 1998.