

INFLUÊNCIA DE LAVOURA DE CAFÉ ARÁBICA EM SISTEMA ADENSADO NOS ATRIBUTOS FOLIARES: MACRONUTRIENTES¹

Wander Eustáquio de Bastos Andrade²

(¹Trabalho financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ; ²Pesquisador da Pesagro-Rio)

INTRODUÇÃO

Considerando-se a produtividade do cafeeiro, alguns fatores se destacam pela importância que assumem, como a cultivar e suas linhagens, as adubações e o controle de pragas e doenças, mas que somente poderão atuar favoravelmente em condições de campo com uma população ideal de plantas (MATIELLO et al., 1984).

Na década de 70, com o Plano Nacional de Renovação e Revigoração dos Cafezais, nova proposta de condução de lavouras cafeeiras foi apresentada, baseada em respostas de pesquisas (VASCONCELOS et al., 2001). Uma dessas pesquisas foi, sem dúvida, a desenvolvida para obter cafeeiros adaptados a sistemas de plantio adensados (FAZUOLI, 1996).

Para Androcioli Filho (2002), o ajuste de espaçamento deve atender a vários fatores, desde os objetivos do produtor à adequação dos recursos disponíveis, que resultem na máxima eficiência do sistema. Assim, sugere-se que, como referência ao ajuste do espaçamento, também seja levado em consideração o diâmetro da copa do cafeeiro adulto.

Outro aspecto importante quanto às condições de adensamento é a possibilidade de se reduzir o uso de fertilizantes, devido à melhor utilização da adubação (MATIELLO et al., 1984), o que foi evidenciado por Pavan e Chaves (1996) ao avaliarem a influência da densidade de plantio na fertilidade do solo.

Para as condições do Estado do Rio de Janeiro, o adensamento dos cafeeiros seria solução adequada, considerando-se a predominância de pequenas propriedades (ANDRADE et al., 2002), distribuídas em áreas montanhosas (MATIELO; SIQUEIRA, 1999).

O presente trabalho objetivou determinar o estado nutricional do cafeeiro em condições de plantio com elevadas populações por área, por meio da análise foliar (macronutrientes) e comparação com as faixas de suficiência de nutrientes em cafeeiro arábica após um período de oito safras (2011), baseado em lavouras com diferentes arranjos populacionais conduzidas no Noroeste Fluminense.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em fevereiro de 2002, em um Latossolo Vermelho-Amarelo da Fazenda Candelária, na microbacia Córrego Lambari, município de Bom Jesus do Itabapoana, região Noroeste Fluminense.

O município de Bom Jesus do Itabapoana, localizado na porção setentrional do Estado do Rio de Janeiro, abrange área de, aproximadamente, 589 km², tendo como coordenadas geográficas na sede municipal 21° 08' 09" de latitude Sul e 41° 40' 48" de longitude Oeste. A microbacia Córrego Lambari está localizada nas áreas de maior altitude do município de Bom Jesus do Itabapoana (acima de 400m), com temperatura média em torno de 22°C, já na divisa com o município de Varre-Sai, onde predomina tradicionalmente a cafeicultura (SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, 2000).

Foi utilizada a cultivar Catuai Vermelho IAC 144, com uma planta por cova, no delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, procurando-se avaliar o efeito de espaçamentos entre linhas de plantio (1,0; 1,5; 2,0 e 2,5m) e espaçamentos entre plantas na linha (0,25; 0,50; 0,75 e 1,00m), na produtividade do cafeeiro. Na parcela, fixou-se o espaçamento entre linhas de plantio e, na subparcela, o espaçamento entre plantas na linha. As subparcelas foram constituídas por linhas de seis metros de comprimento, sendo que nessas, o número de plantas variou com o espaçamento entre plantas na linha utilizada. Os quatro espaçamentos entre linhas de plantio e quatro espaçamentos entre plantas na linha, totalizaram 16 arranjos populacionais, variando de 4.000 plantas por hectare (2,50 m x 1,00 m) a 40.000 plantas por hectare (1,00 m x 0,25 m). As adubações foram baseadas em recomendações de Comissão..., 1999, com modificações, considerando-se a experiência técnica regional. Foram abertos os sulcos de acordo com os espaçamentos entrelinhas estabelecidos e feitas as covetas de plantio de acordo com os espaçamentos entre plantas. A adubação de plantio constou de três litros de esterco, 150 g de calcário e 200 g da formulação 04-14-08 por metro linear de sulco. Como adubação pós-plantio, a dose total de adubo aplicada em cobertura foi dividida em dois parcelamentos (março e maio). A partir do primeiro ano pós-plantio, as adubações foram feitas em uma única aplicação, distribuindo-se o adubo sob a copa das plantas e na parte de cima do terreno. A cada dois anos, foi feita a reaplicação de calcário.

Foram aplicados produtos via solo para controle de pragas e doenças, uma vez por ano, bem como duas pulverizações por ano para controle de *Leucoptera coffeella* e *Hypothenemus hampei*, oportunidade em que também foi realizada a aplicação de micronutrientes via foliar.

Os cafeeiros foram mantidos limpos de plantas daninhas nas linhas e nas entrelinhas por meio de capinas manuais. Deve-se destacar que, nos plantios mais adensados, com o "fechamento" da lavoura, essa prática não foi mais necessária.

Os tratamentos com espaçamentos entre linhas de plantio de 1,0 e 1,5 m foram podados por recepa após a quarta safra, e os tratamentos com espaçamentos entre linhas de plantio de 2,0 e 2,5 m após a sexta safra (decote e esqueletamento no espaçamento entre linhas de 2,0 m e decote e desponete no espaçamento entre linhas de 2,5 m).

Para avaliação dos atributos foliares, em cada tratamento foi coletada uma amostra de folhas na fase fenológica de chumbinho (janeiro de 2012), conforme a metodologia proposta pela Comissão de Fertilidade do Solo de Minas Gerais, 5ª Aproximação (1999). Para isso, foram retiradas folhas em plantas escolhidas ao acaso, no quarto par a partir do ápice, em ramos produtivos, na altura mediana na copa, nos dois lados da linha de plantio. Foi considerado como primeiro par de folhas aquele com comprimento superior a 2,5 cm. As amostragens foliares foram feitas pela manhã e, após serem acondicionadas em saco de papel, foram enviadas ao Centro Estadual de Pesquisa em Agroenergia e Aproveitamento de Resíduos da Pesagro-Rio, em Campos dos Goytacazes, para lavagem em água destilada, acondicionamento em sacos de papel devidamente identificados e secagem em estufa de circulação forçada a 70°C e moída. Posteriormente, as amostras foram remetidas para as determinações de macronutrientes, realizadas na UFRRJ, Campus Leonel Miranda, também localizado em Campos dos Goytacazes (Norte Fluminense).

Os dados foliares para macronutrientes foram submetidos à análise de variância individual, utilizando-se o software de análise estatística Sisvar® (FERREIRA, 2000). As diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste F e pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados resultantes das avaliações foliares foram submetidos à análise de variância, conforme estabelecido em Material e Métodos.

Verificou-se o efeito significativo pelo teste de F para o fator espaçamento entre linhas de plantio para o S; para o fator espaçamento entre plantas na linha para o K; para a interação entre os fatores (espaçamento entre linhas x espaçamento na linha) para P, Ca e Mg. Não houve significância para os fatores isolados e nem para a interação para N.

Os valores médios obtidos para as características químicas foliares encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1. Valores médios e interpretação para os atributos químicos foliares obtidos no ensaio de Bom Jesus do Itabapoana, 2012.

Tratamento		Valores médios
N (g kg^{-1})		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	22,03 a
	1,5 m	24,18 a
	2,0 m	24,24 a
	2,5 m	23,98 a
Espaçamento na linha	0,25 m	22,51 a
	0,50 m	23,71 a
	0,75 m	24,56 a
	1,00 m	23,65 a
P (g kg^{-1})		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	1,90 a
	1,5 m	1,83 ab
	2,0 m	1,81 ab
	2,5 m	1,66 b
Espaçamento na linha	0,25 m	1,83 ab
	0,50 m	1,88 a
	0,75 m	1,77 ab
	1,00 m	1,74 b
K (g kg^{-1})		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	28,72 a
	1,5 m	28,38 a
	2,0 m	29,87 a
	2,5 m	27,82 a
Espaçamento na linha	0,25 m	29,63 ab
	0,50 m	29,76 a
	0,75 m	28,09 ab
	1,00 m	27,30 b

(continua)

(continuação)

Ca (g kg ⁻¹)		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	10,33 a
	1,5 m	10,94 a
	2,0 m	10,98 a
	2,5 m	10,64 a
Espaçamento na linha	0,25 m	10,44 a
	0,50 m	11,09 a
	0,75 m	10,62 a
	1,00 m	10,75 a
Mg (g kg ⁻¹)		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	2,84 a
	1,5 m	2,94 a
	2,0 m	3,10 a
	2,5 m	2,84 a
Espaçamento na linha	0,25 m	2,79 a
	0,50 m	3,08 a
	0,75 m	2,96 a
	1,00 m	2,89 a
S (g kg ⁻¹)		
Espaçamento entre linhas	1,0 m	2,22 a
	1,5 m	2,04 ab
	2,0 m	2,04 ab
	2,5 m	1,87 b
Espaçamento na linha	0,25 m	2,05 a
	0,50 m	2,02 a
	0,75 m	2,10 a
	1,00 m	2,00 a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna por tratamento e atributos foliares (macronutrientes) não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

S

Para o S, verificou-se o efeito significativo pelo teste de F para o fator espaçamento entre linhas de plantio. Houve diferença significativa (Quadro 1) entre os espaçamentos de 1,0 m (0,22 dag kg⁻¹) em relação ao espaçamento de 2,5 m (0,18 dag kg⁻¹). Augusto et al. (2007), ao avaliarem a concentração foliar de nutrientes em cultivares de cafeeiro arábica em plantios com altas populações em Minas Gerais, não observaram efeito significativo de espaçamentos e nem da interação cultivares x espaçamentos nos teores foliares de nutrientes, em avaliação realizada aos 21 meses após o plantio. Para os autores, isso indica que, até a idade avaliada, não havia diferença na competição por nutrientes em função das densidades de plantio. Confrontando-se os valores obtidos para os teores foliares (Quadro 1) e a faixa crítica de referência (Quadro 2), verificou-se que todos os espaçamentos tiveram teores foliares de S

dentro dos valores considerados adequados. Maiores teores foliares de S nos plantios mais adensados podem estar relacionados aos teores de matéria orgânica, que tendem a aumentar nessa condição (PAVAN e CHAVES, 1996) devido, entre outros fatores, a folhas e ramos caídos naturalmente ou desprendidos durante a colheita. Para Rodrigues et al. (2010), a permanência das folhas no solo pode favorecer os teores de matéria orgânica do solo e promover a reciclagem de nutrientes que serão liberados durante a mineralização. Malta et al. (2008), ao caracterizarem lavouras cafeeiras em sistema orgânico em Minas Gerais, observaram que 81% das amostras foliares estavam com teores de S acima do recomendado.

Quadro 2. Faixas críticas para macro (dag/kg) em folhas de cafeeiros.

Autor/Macro	N	P	K	Ca	Mg
Malavolta <i>et al.</i> (1989)	2,90 - 3,20	0,16 - 0,19	2,20 - 2,50	1,30 - 1,50	0,40 - 0,45
Raij <i>et al.</i> (1996)	2,60 - 3,20	0,12 - 0,20	1,80 - 2,50	1,00 - 1,50	0,30 - 0,50
Martinez <i>et al.</i> (1999)	2,70 - 3,20	0,15 - 0,20	1,90 - 2,40	1,00 - 1,40	0,31 - 0,36
Martinez <i>et al.</i> (2000a)*	2,86 - 3,17	0,11 - 0,14	2,35 - 3,12	1,06 - 1,33	0,44 - 0,64
Martinez <i>et al.</i> (2000a)**	3,39 - 4,39	0,17 - 0,20	2,46 - 2,93	1,74 - 2,33	0,37 - 0,52
Matiello <i>et al.</i> (2002)	3,00 - 3,50	0,12 - 0,15	1,80 - 2,30	1,00 - 1,50	0,35 - 0,50
Referência***	2,47 - 3,15	0,15 - 0,19	2,13 - 2,89	0,92 - 1,20	0,35 - 0,56

*; ** município de Patrocínio e Manhuaçu (MG), respectivamente, obtidos em lavouras com produtividade média superior a 30 sc/ha de café beneficiado.

*** Faixa crítica de referência considerada adequada para interpretação dos resultados da análise foliar em café, segundo Martinez et al. (2004). Obs: S (0,16 – 0,22 dag kg⁻¹).

K

O efeito do espaçamento na linha ocorreu apenas em relação ao teor foliar de K (Quadro 1), com diferença entre o espaçamento de 0,50 m (29,76 g kg⁻¹) e o espaçamento de 1,0 m (27,30 g kg⁻¹). Segundo Pavan e Chaves (1996), o aumento na densidade populacional de cafeeiros eleva os teores de K⁺ no solo e, conseqüentemente, sua disponibilidade, devido à maior eficiência na reciclagem de nutrientes em condições adensadas. Considerando-se os valores de referência para esse nutriente (Quadro 2), os valores obtidos nos menores espaçamentos (0,25 m e 0,50 m) estão acima do nível crítico. Andrade et al. (2001), ao realizarem diagnóstico nutricional no Noroeste Fluminense, não observaram problemas em relação a esse nutriente. Entretanto, Malta et al. (2008) observaram, em lavouras cafeeiras orgânicas em Minas Gerais, que o K foi considerado o nutriente mais limitante, já que todas as lavouras amostradas apresentaram teores foliares desse macronutriente abaixo do recomendado. Prezotti e Rocha (2004), ao estudarem a nutrição do cafeeiro arábica em função da densidade de plantas no Espírito Santo, obtiveram aumento no teor foliar de K no sistema adensado de plantio. Para esses autores, uma possível explicação para esse fato está na maior umidade do solo na condição adensada. Assim, há maior difusão desse nutriente no solo.

N

Conforme resultado da análise estatística, não houve influência dos fatores analisados nem da interação entre eles em relação aos teores foliares de N. Com base nos dados de teores médios do Quadro 1, e considerando-se os teores foliares de N considerados como adequados por vários autores (Quadro 2), verificou-se que os valores estão abaixo da faixa de suficiência, independentemente dos fatores

analisados. Provavelmente, esse nutriente pode estar limitando a produção de café, já que todos os tratamentos tiveram teores abaixo do considerado adequado, requerendo cuidados de curto e médio prazo. Andrade et al. (2001), em levantamento nutricional no Noroeste Fluminense, observaram teores de N adequados. Malta et al. (2008), ao avaliarem o estado nutricional de cafeeiros orgânicos em Minas Gerais, observaram apenas 14% das amostras acima do recomendado para o teor foliar de N.

P, Ca e Mg

Os macronutrientes que diferiram na interação espaçamento entre linhas x espaçamento na linha para teor foliar foram o P e o Ca (Quadro 3).

Augusto et al. (2007) observaram interações significativas entre cultivares x espaçamento ao analisarem os teores de nutrientes em diferentes cultivares de cafeeiros aos 34 meses de idade para o N, P e S.

Para o P, verificou-se o efeito da interação no espaçamento na linha de 0,25 m, 0,50 m e 0,75 m (Quadro 3). Nesses casos, maiores teores foliares foram obtidos sempre nos menores espaçamentos entre linhas e espaçamentos na linha (Quadro 3). Considerando-se a faixa crítica estabelecida (Quadro 2), os teores encontraram-se dentro da faixa adequada.

Quadro 3. Valores médios obtidos para os atributos foliares P e Ca, em função da interação dos fatores utilizados. Bom Jesus do Itabapoana, 2012.*

Espaçamento na linha	Espaçamento entre linhas				Média
	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	
P (g kg ⁻¹)					
0,25 m	1,83 ab	1,88 ab	1,95 a	1,67 b	1,83 AB
0,50 m	1,96 a	1,92 a	2,01 a	1,62 b	1,88 A
0,75 m	1,96 a	1,77 ab	1,64 b	1,70 b	1,77 AB
1,00 m	1,87 a	1,76 a	1,67 a	1,65 a	1,74 B
Média	1,90 a	1,83 ab	1,81 ab	1,66 b	-
Ca (g kg ⁻¹)					
0,25 m	9,77 a	10,32 a	11,81 a	9,85 a	10,44 A
0,50 m	9,82 b	10,94 ab	11,91 a	11,71 ab	11,09 A
0,75 m	11,06 a	10,84 a	9,93 a	10,64 a	10,62 A
1,00 m	10,66 a	11,68 a	10,28 a	10,38 a	10,75 A
Média	10,33 a	10,94 a	10,98 a	10,64 a	-
Mg (g kg ⁻¹)					
0,25 m	2,19 b	2,82 ab	3,41 a	2,74 ab	2,79 A
0,50 m	2,91 a	2,93 a	3,44 a	3,05 a	3,08 A
0,75 m	3,31 a	2,99 a	2,75 a	2,79 a	2,96 A
1,00 m	2,93 a	3,02 a	2,80 a	2,79 a	2,89 A
Média	2,84 a	2,94 a	3,10 a	2,84 a	-

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e pela mesma letra maiúscula na coluna por atributo foliar não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto ao Ca, só houve efeito do espaçamento entre linha no espaçamento na linha de 0,50m (Quadro 3), com maior teor nos espaçamentos mais largos. O Mg só obteve interação entre o espaçamento entre linha no espaçamento na linha de 0,25 m (Quadro 3), com mesma tendência do discutido para o Ca. Quanto às faixas críticas de referência (Quadro 2), verificou-se que os teores foliares de Ca estão na faixa adequada e os de Mg abaixo. Juntamente com o N, o Mg pode estar contribuindo para a limitação da produtividade. Augusto et al. (2007) também observaram efeito de adensamento sobre os teores foliares de Mg nas cultivares Katipó e MG6851, sendo que o teor foliar de g aumentou linearmente com o aumento do espaçamento.

CONCLUSÕES

Observou-se diferença pelo teste de F para o fator espaçamento entre linhas de plantio para o S; para o fator espaçamento entre plantas na linha para o K e para a interação entre os fatores (espaçamento entre linha x espaçamento na linha) para P, Ca e Mg. Não houve significância para os fatores isolados e nem para a interação para N.

Os teores foliares de N e Mg estão abaixo da faixa de suficiência, e podem limitar a produtividade a curto e médio prazo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, W. E. de B. *et al.* Diagnose nutricional de cafeeiros da região Noroeste Fluminense – safras 1998/1999 e 1999/2000. Niterói : PESAGRO-RIO, 2001. 5 f. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 268).
- ANDRADE, W. E. de B. *et al.* Caracterização da produção de café nas regiões Norte, Noroeste e Serrana Fluminense. Niterói : PESAGRO-RIO, 2002. 4 f. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 279).
- ANDROCIOLI FILHO, A. Café adensado: espaçamentos e cuidados no manejo da lavoura. Londrina : IAPAR, 2002. 32 p. (IAPAR. Circular, 121).
- AUGUSTO, H. S.; MARTINEZ, H. E. P.; SAMPAIO, N. F.; CRUZ, C. D.; PERDROSA, A. W. Concentração foliar de nutrientes em cultivares de *Coffea arabica* L. sob espaçamentos adensados. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 31, n. 4, p. 973-981, jul./ago., 2007.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 5ª aproximação. Lavras : CFSEMG, 1999. 359 p.
- FAZUOLI, L. C. Contribuição da pesquisa para a obtenção de cafeeiros adaptados ao plantio adensado. In: CARUMORI, P.H.; ANDROCIOLLI FILHO, A.; LIBERAL, E. G.; CHAVES, J. C. D.; CARNEIRO, R. G. (Coords). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO. Londrina, 1994. Anais ... Londrina : IAPAR, 1996. p. 03-43.
- 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, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. p.255-258.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. Piracicaba : POTAFOS, 1989. 201 p.
- MALTA, M. R.; THEODORO, V. C. de A.; CHAGAS, S. J. de R.; GUIMARÃES, R. J.; CARVALHO, J. G. de. Caracterização de lavouras cafeeiras cultivadas sob o sistema orgânico no Sul de Minas Gerais. Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 5, p. 1402-1407, set./out., 2008.

MARTINEZ, H. E. P.; CARVALHO, J. G. de; SOUZA, R. B. de. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ-VENEGAS, V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa, MG : CFSEMG, 1999. p. 143-168.

MARTINEZ, H. E. P.; SOUSA, R. B. de; ALVAREZ V. V. H.; MENEZES, J. F. S.; OLIVEIRA, J. A. de; ALVARENGA, A. de P. Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Manhuaçu e Patrocínio. Belo Horizonte : EPAMIG, 2000. 36 f. (EPAMIG. Boletim Técnico, 59).

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. de; FERNANDES, D. R. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro : MAPA/Fundação PROCAFÉ, 2002. 387 f.

MATIELLO, J. B.; SIQUEIRA, H. V. de A. Café no Estado do Rio de Janeiro: recomendações técnicas para o plantio e tratos da lavoura cafeeira. Rio de Janeiro : FAERJ/SEBRAE-RJ, 1999. 51 p. (Programa de Modernização da Cadeia Agroindustrial do Café).

MATIELLO, J. B.; MIGUEL, A. E.; ALMEIDA, S. R. de; VIANA, A. S.; CAMARGO, A. P. de. Cultivo de café no sistema de plantio adensado. Rio de Janeiro : Instituto Brasileiro do Café, SIPRO, 1984. 10 f. (Instruções Técnicas sobre a Cultura do Café no Brasil, 15).

PAVAN, M. A.; CHAVES, J. C. D. Influência da densidade de plantio de cafeeiros sobre a fertilidade do solo. In: CARUMORI, P. H.; ANDROCIOILLI FILHO, A.; LIBERAL, E. G.; CHAVES, J. C. D.; CARNEIRO, R. G. (Coords). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO. Londrina, 1994. Anais ... Londrina : IAPAR, 1996. p. 87-105.

PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C. da. Nutrição do cafeeiro arábica em função da densidade de plantas e da fertilidade com NPK. Bragantia, Campinas, v. 63, n. 2, p. 239-251. 2004

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2. ed. Campinas : IAC, 1996. 285 f. (IAC. Boletim Técnico, 100).

RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; TOMAZ, M. A. Reaproveitamento de folhas de café após a colheita na reciclagem de nutrientes. Enciclopédia Biosfera : Centro Científico Conhecer. Goiânia, v. 6, n. 11, 2010. 10 p.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, PESCA E DESENVOLVIMENTO DO INTERIOR (RJ). Superintendência de Microbacias Hidrográficas. Rio Rural: Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas. Niterói, 2000. 35p.

VASCONCELOS, R. C. de; SOUZA, C. A. S.; DIAS, F. P.; GUIMARÃES, R. J. Cultivo do cafeeiro em condições de adensamento. Lavras : UFLA/PROEX, 2001. 43 p. (Boletim de Extensão).