

RESULTADOS PARCIAIS DO PRODUTO CICLUS NK, NITROGÊNIO DE LIBERAÇÃO LENTA, APLICADOS EM LAVOURA EM PRODUÇÃO

Marcelo Frota Pinto¹; Marcelo Carvalho Rezende²; Marco Ruiz Santana³; Maria Tais Buzzo Gomes⁴; João Frederico Araújo Leite⁵

¹MSc. Eng^o Agrônomo – Pesquisa & Desenvolvimento: Café Brasil Fertilizantes, marcelo.frota@cafebrasil.ind.br

²Eng^o Agrônomo – Gerência de Produtos: Café Brasil Fertilizantes, marcelo.rezende@cafebrasil.ind.br

³Eng^o Agrônomo – Gerência Comercial: Café Brasil Fertilizantes, marco.ruiz@cafebrasil.ind.br

⁴Eng^a Agrônoma – Pesquisa & Desenvolvimento: Café Brasil Fertilizantes, laboratorio@brasilfertilizantes.com.br

⁵Eng^o Agrônomo – Pesquisa & Desenvolvimento: Café Brasil Fertilizantes, joao.frederico@brasilfertilizantes.com.br

RESUMO: O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, tanto no aumento da produtividade quanto no custo de produção. Nesta situação, a otimização e eficiência nutricional são fundamentais para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção. Dessa forma objetivou-se com os trabalhos avaliar o efeito do produto Ciclus NK, em aplicação única, comparado com a adubação convencional dos produtores, sobre o crescimento vegetativo, nutrição mineral e produção de cafeeiros. E estudar a possibilidade de redução de doses de N com o uso da tecnologia “Ciclus”. Foram avaliados ensaios utilizando o delineamento em blocos casualizados, com variação de duas a quatro repetições, e parcelas constituídas de 10 até 60 plantas. Foram analisadas as características: análise de folhas, comprimento de ramos plagiotrópicos, número de nós vegetativos e produtividade. Os tratamentos com Ciclus NK referem-se a diferentes percentuais de redução de dose da adubação convencional do produtor. Conclui-se que os tratamentos com Ciclus NK forneceram os nutrientes de maneira adequada para as plantas de café, quando comparado ao tratamento convencional adotado pelo produtor, mostrando eficiência no equilíbrio de nitrogênio e potássio.

Palavras-chave: Adubação; Nutrição mineral; Custo de produção.

PARTIALS RESULTS OF PRODUCT CICLUS NK, SLOW RELEASE NITROGEN, APPLIED AT PRODUCTIVE COFFEE AREA

ABSTRACT: The adequate supplying of nutrients contributes, in significant way, both on productivity increase and production cost. In this situation, the optimization and nutritional efficiency are essentials to enlarge the productivity and reduce the production cost. In this way, all the works aimed to evaluate the effect of the commercial product Ciclus NK, in single application, compared with conventional appliance from the farmers, on vegetative growth, mineral nutrition and production from coffee plants and study the possibility of doses reduction of N with the use of “Ciclus” technology. Assays were realized using block-type randomized delineation, varying from two till four repetitions with 10 till 60 plants per unit. There were analyzed the following characteristics: leaves analysis, growth plagiotropic shoots, number of plagiotropic node and productivity. The treatments using Ciclus NK used different percentages of the farmer’s doses. From the obtained results we can conclude that the treatments with Ciclus NK supplied the nutrients in an adequate manner to coffee plants, when compared with the conventional treatments adopted from the farmers, showing efficiency at nitrogen and potassium balance.

Key words: Fertilization; Mineral nutrition; Production cost.

INTRODUÇÃO

A adubação é um dos vários fatores que influenciam na produção das culturas, sendo que dentre os adubos utilizados o nitrogênio é um dos mais complexos, devido a sua alta exigência em estágios definidos do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das culturas e também pelas perdas por lixiviação e volatilização. Existem várias recomendações para se fazer sobre a adubação nitrogenada, que se mal manejada pode trazer diversos problemas para a cultura e para o ambiente (Madeira et al., 2007). O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, tanto no aumento da produtividade quanto no custo de produção. Nesta situação, a otimização e eficiência nutricional é fundamental para ampliar a produtividade e reduzir o custo de produção. Assim, entre os fatores que afetam a absorção e a utilização de nutrientes pelas plantas se enquadram as diferentes regiões, havendo, portanto, a necessidade, de se pesquisar a eficiência no uso de nutrientes em várias regiões produtoras de café (Martins et al., 2007).

O nitrogênio (N) é um dos principais elementos minerais, tanto em quantidade requerida quanto para formação de moléculas essenciais ao metabolismo vegetal, tais como clorofila, aminoácidos, proteínas e enzimas. No solo, 90 a 95% do N encontram-se na forma orgânica, e 5 a 10% na forma mineral NH_4^+ ou NO_3^- , as duas principais formas absorvidas pelas plantas. O N é um dos elementos mais dinâmicos no agrossistema, e os fertilizantes nitrogenados solúveis, após sua aplicação no solo, estão sujeitos a grandes perdas de N por volatilização de gás amônia ou lixiviação de nitrato,

dependendo da fonte utilizada, amídica, amoniacal ou nítrica (Zabini et al., 2008). Perdas de nitrogênio aplicado na forma de uréia (amídica) variam de 10 a 60%, especialmente na forma de volatilização de amônia (NH_3^+), dependendo das condições climáticas (Cantarella et al., 2003). O nitrogênio amoniacal que não se perde por volatilização pode ser absorvido pelas raízes das plantas ou então, em condições normais de temperatura e umidade do solo, ser convertido à forma nítrica em poucos dias ou semanas pela ação de bactérias nitrificadoras dos gêneros Nitrossomas e Nitrobacter, e por sua vez perder-se do sistema pela lixiviação de NO_3^- no perfil do solo (Malavolta, 1980).

As opções tecnicamente recomendadas para minimizar as perdas de N envolvem o parcelamento da adubação nitrogenada, aplicação incorporada do fertilizante, manejo época de aplicação (Rajj et al., 1996) e, mais recentemente, a escolha de fontes diferenciadas de nitrogênio. Estas fontes diferenciadas, geralmente chamadas fertilizantes nitrogenados de liberação controlada, compõe um grupo de produtos que possuem diferentes modos de ação, sendo os principais: inibidores ou de estabilização, fertilizantes solúveis revestidos ou encapsulados, e compostos sintéticos. Deste último modo de ação, tem-se como exemplo, a uréia metileno (linha Ciclus), um polímero nitrogenado de liberação lenta, pouco solúvel em água, hidrolisado gradativamente pelos microorganismos do solo, que podem apresentar diferentes percentuais de N, K, P e S em sua composição (Mendonça et al., 2007).

A formulação de Ciclus já foi estudada e se encontra em uso para produção de mudas, plantio e pós-plantio do cafeeiro, com bons resultados (Barbosa & Matiello, 2010). Dentre as maiores vantagens da utilização desta tecnologia citamos, menor perda por lixiviação ou volatilização, redução de custo com os parcelamentos manuais ou mecânicos, independência das adversidades climáticas (veranico ou excesso de chuvas) nas aplicações de coberturas, fornecimento contínuo e gradual do nutriente, evita estresse nutricional, elevada eficiência nutricional, dose menor de nutriente em relação aos fertilizantes convencionais, única aplicação, e segurança e economia no armazenamento nas propriedades (Santinato & Silva, 2010).

Dessa forma objetivou-se com os trabalhos avaliar o efeito do produto Ciclus NK, em aplicação única, comparado com a adubação convencional do produtor, sobre o crescimento vegetativo, nutrição mineral e produção de cafeeiros. E estudar a possibilidade de redução de doses de N com o uso da tecnologia “Ciclus”.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio “CNK 06” foi desenvolvido na Fazenda Terra Nova, propriedade particular no município de Carmo do Rio Claro, Sul de Minas Gerais, em uma lavoura de Catucaí Amarelo, ano de plantio 2004, espaçamento de 3,40 x 0,70 m, totalizando um estande de 4202 plantas/ha. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com 3 repetições e parcelas de 20 plantas. Os tratamentos (Tabela 1) foram definidos a partir da adubação convencional do produtor, ou seja, quantidade de Nitrogênio (N) e Potássio (K) colocada por hectare. Os tratamentos com Ciclus NK consistiam da redução da dose da adubação convencional do produtor, sendo 100% da dose, 75% da dose e 50% da dose do nitrogênio aplicado por hectare/ano. A adubação do produtor foi realizada através de três parcelamentos, em cada ano agrícola, e as adubações com Ciclus NK, foram realizadas em aplicação única, nas datas de 17/11/2009, 10/11/2010, 16/11/2011 e 20/11/2012, para cada safra estudada. Os demais tratos culturais foram realizados conforme práticas de manejo usualmente empregadas à cultura e padrão do produtor, à exceção da capina que retiram o solo na projeção da copa do cafeeiro, pois a maior parte do produto Ciclus NK é insolúvel em água (liberação gradual), e esta operação pode remover o fertilizante comprometendo o resultado da adubação.

TABELA 1. Relação dos tratamentos do ensaio “CNK 06” e a quantidade aplicada de Nitrogênio e Potássio, em kg/ha, para cada safra de estudada.

Tratamentos	Safra 2009/2010		Safra 2010/2011		Safra 2011/2012		Safra 2012/2013	
	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
100% CNK	361,0	180,0	500,0	250,0	405,0	94,0	500,0	250,0
75% CNK	271,0	136,0	375,0	187,0	304,0	152,0	375,0	250,0
50% CNK	181,0	90,0	250,0	125,0	203,0	102,0	250,0	167,0
Produtor	361,0	180,0	500,0	250,0	405,0	135,0	500,0	200,0
Testemunha	Não havia o tratamento		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Para o tratamento convencional do produtor foi utilizado o formulado 24-00-12, nos dois primeiros anos agrícolas, o formulado 30-00-10 para o ano agrícola 2011/2012 e os formulados 18-00-18 e 33-00-00, para a última safra estudada. Para os tratamentos com Ciclus NK foi utilizado o formulado 24-00-12, nas duas primeiras safras, o formulado 26-00-06, para o tratamento 100% CNK e 24-00-12, para os tratamentos 75 e 50% CNK, na safra 2012/2013, e para o último ano agrícola foi utilizado o formulado 24-00-12 para o tratamento 100 e 75% CNK e o formulado 21-00-15 para o tratamento 50% CNK.

Neste mesmo padrão foram desenvolvidos e avaliados outros 35 ensaios, para quatro anos agrícolas, sendo eles 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012 e 2012/2013, nas principais regiões produtoras de café do país. Para todos os ensaios foram utilizados o delineamento em blocos casualizados, com variação de duas a quatro repetições, e parcelas constituídas de 10 até 60 plantas. Os tratamentos com Ciclus NK referem-se a diferentes percentuais de redução da dose da adubação padrão do produtor, seguindo o exemplo do ensaio anterior. A partir do segundo ano agrícola, 2010/2011, foi instalado o tratamento Testemunha, ou seja, sem adubação química de N e K, em todos os ensaios.

As características avaliadas foram:

- Análise de folhas: foram coletadas as folhas, segundo metodologia de Faquin (2002), em intervalos de 30 a 60 dias, desde a data da aplicação até aproximadamente 160 dias após aplicação, sendo analisados os teores dos macronutrientes.
- Crescimento vegetativo: foram realizadas as medições de comprimento de ramos plagiotrópicos (cm) e contagem do número de nós vegetativos (unidade) em ramos previamente marcados na data de aplicação, sendo três medições, em intervalos de 60 dias.
- Produção: foi avaliada a produção de grãos “café da roça” (em litros), sendo realizada a colheita sempre entre os meses de maio a julho de cada ano. Posteriormente foi realizada a conversão para sacas de 60 kg de café beneficiado/ha por meio de amostras de rendimento, coletadas na ocasião da colheita do ensaio.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2000), detectando diferenças significativas entre os tratamentos, às médias foram comparadas entre si pelo teste de Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância das características comprimento de ramos plagiotrópicos e número de nós vegetativos (Tabela 2), observou-se que não houve efeito significativo entre os tratamentos, para comprimento de ramos plagiotrópicos, nas três primeiras safras estudadas. Para a safra 2012/2013, houve diferença entre os tratamentos, com superioridade para todos que receberam adubação química, com valores entre 9,7 a 12,5 cm. Para a característica, número de nós vegetativos não houve diferença ao nível de 5% de probabilidade para as safras 2009/2010 e 2010/2011. Para a terceira safra de estudo houve a formação de dois grupos de médias, novamente com superioridade de todos os tratamentos com adubação química. E para a última safra, 2012/2013, houve a formação de dois grupos de médias com superioridade dos tratamentos 100% Ciclus NK, 50% Ciclus NK e Convencional do Produtor, todos com médias acima de 5,0 nós vegetativos por ramo. Para os valores médios dos dois biênios de estudo, os tratamentos 50% Ciclus NK e Convencional do produtor, apresentaram comportamento semelhante e com bons valores de crescimento vegetativo, ou seja, comprimento de ramos plagiotrópicos maiores que 12,0 cm e média acima de 6,0 nós vegetativos por ramo.

TABELA 2. Valores médios do crescimento vegetativo, em comprimento de ramos plagiotrópicos e número de nós vegetativos do ensaio “CNK 06”, para as quatro safras estudadas.

Tratamentos	Comprimento de Ramos Plagiotrópicos (cm)					Número de Nós Vegetativos (unidade)				
	10/06/10	04/05/11	11/04/12	12/04/13	Média	10/06/10	04/05/11	11/04/12	12/04/13	Média
100% CNK	14,9 a	10,8 a	11,9 a	11,8 a	12,35	7,7 a	5,8 a	5,4 a	5,7 a	6,15
75% CNK	13,6 a	11,6 a	12,9 a	9,7 a	11,95	7,3 a	5,8 a	6,1 a	4,3 b	5,88
50% CNK	14,8 a	15,6 a	11,1 a	12,5 a	13,50	7,4 a	6,8 a	5,8 a	5,3 a	6,33
Produtor	11,9 a	14,1 a	12,5 a	10,3 a	12,20	6,8 a	7,0 a	5,8 a	5,3 a	6,23
Testemunha	x	12,8 a	10,0 a	7,1 b	9,97	x	6,8 a	4,8 b	4,2 b	5,26
CV (%)	28,97	34,07	27,51	34,66	-	19,38	22,80	18,35	29,00	-

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

Para os teores de nitrogênio e potássio foliares, em porcentagem, todos os tratamentos apresentaram bons valores em todas as safras estudadas. Nota-se que são satisfatórios e acima nos níveis críticos exigidos pela cultura, mesmo após 160 dias de aplicação do adubo de liberação lenta e mais de 40 dias após o último parcelamento da adubação convencional do produtor, suprimindo a demanda exigida pelo cafeeiro para o período, e evidenciando a capacidade do fertilizante de liberação gradual em fornecer nitrogênio e potássio no período avaliado, mesmo com uma única aplicação por ano agrícola.

TABELA 3. Valores médios dos teores foliares, em nitrogênio e potássio do ensaio “CNK 06”, para as quatro safras estudadas.

Tratamentos	N Foliar (%)					Potássio Foliar (%)				
	24/06/10	04/05/11	11/04/12	12/04/13	Média	24/06/10	04/05/11	11/04/12	12/04/13	Média

100% CNK	2,7	3,0	3,2	3,1	3,0	1,64	2,18	1,76	1,50	1,77
75% CNK	2,8	3,2	3,2	3,5	3,2	1,67	1,95	1,89	1,54	1,76
50% CNK	2,6	3,0	2,9	3,3	3,0	1,59	1,92	1,73	1,63	1,72
Produtor	2,6	3,0	3,0	3,3	3,0	1,61	1,86	1,66	1,50	1,66
Testemunha	x	3,1	3,0	3,1	3,1	x	2,02	1,76	1,34	1,71

Na tabela 4, vemos o comportamento dos tratamentos para as quatro safras estudadas, quanto à produção dos cafeeiros. Para a característica de produção, litros/planta, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhuma safra estudada. Ao final de quatro colheitas, os tratamentos com adubação química, apresentaram médias de produção acima de 4 litros/planta, valores maiores que do tratamento testemunha, que apresentou média de apenas 2,9 litros/planta. Para a característica produtividade, em sacas/ha, não houve diferença entre os tratamentos nas safras 2009/2010, 2010/2011 e 2012/2013. Na safra 2011/2012, houve a formação de três grupos de médias, sendo o tratamento 50% Ciclus NK, superior aos demais, com média acima de 45 sacas/ha, seguido dos tratamentos 75% Ciclus NK e Convencional do Produtor, com médias de, respectivamente, 33,50 e 29,86 sacas/ha. Para os valores médios de produtividade, após quatro safras colhidas, os tratamentos com adubação química apresentaram melhores valores e acima de 30 sacas/ha, quando comparado ao tratamento testemunha.

TABELA 4. Valores médios da produção, em litros/planta e produtividade do ensaio “CNK 06”, para as quatro safras estudadas.

Tratamentos	Litros/planta					Produtividade (sacas/ha)				
	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13	Média	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13*	Média
100% CNK	4,58 a	5,17 a	3,23 a	4,17 a	4,29	38,50 a	36,86 a	21,89 c	35,02 a	33,07
75% CNK	5,00 a	3,00 a	4,50 a	4,40 a	4,23	42,00 a	18,76 a	33,50 b	36,98 a	32,81
50% CNK	5,13 a	4,23 a	6,03 a	3,80 a	4,80	43,00 a	29,52 a	45,65 a	31,94 a	37,53
Produtor	4,13 a	3,43 a	4,10 a	4,40 a	4,02	35,00 a	24,23 a	29,86 b	36,98 a	31,52
Testemunha	x	2,75 a	2,30 a	3,65 a	2,90	x	18,06 a	15,05 c	30,67 a	21,26
CV (%)	27,15	39,73	26,75	19,17	-	21,22	42,13	22,53	17,86	-

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5 % de probabilidade.

*A produtividade para a safra 2012/2013 foi calculada com rendimento médio de 500 litros “café da roça”/saca de café beneficiado; em função do prazo de envio do trabalho, ainda não ter ficado pronto o resultado das amostras de rendimento das parcelas do ensaio.

Nas tabelas a seguir estão às tendências de comportamento médio do tratamento Ciclus NK, na redução de dose de 50%, quando comparado ao tratamento Convencional do Produtor (adubação com parcelamentos), para os 35 ensaios concluídos nos quatro anos agrícolas de estudo. Pode-se notar a semelhança entre os valores médios dos tratamentos 50% Ciclus NK e Convencional do Produtor, ou seja, os tratamentos apresentaram comportamento semelhante na maioria dos ensaios, e sendo ambos, com valores maiores e melhores em relação ao tratamento Testemunha, para todas as características estudadas.

Na tabela 5, observam-se os valores médios dos teores foliares para nitrogênio e potássio nas quatro safras de estudo. Nota-se que estes permanecem acima dos níveis críticos exigidos pela cultura do cafeeiro, mesmo sendo avaliados com mais de 160 dias após aplicação do adubo Ciclus NK, para cada ano agrícola. Os valores médios dos tratamentos 50% Ciclus NK e Convencional do Produtor foram iguais para nitrogênio, 3,2 %, e semelhantes para potássio, acima de 1,80%, ou seja, ambos acima dos valores médios do tratamento testemunha, que apresentou valores nos níveis de deficiência dos nutrientes para a cultura do café. Isso evidencia a capacidade dos tratamentos com adubação química, seja ela com Ciclus NK ou Convencional do Produtor, através dos parcelamentos, em fornecer estes nutrientes no período de maior exigência pelos cafeeiros.

TABELA 5. Valores médios dos teores foliares, de nitrogênio e potássio, para os 35 ensaios experimentais, nas quatro safras estudadas.

Tratamentos	N Foliar (%)					Potássio Foliar (%)				
	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13	Média	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13	Média
50% Ciclus NK	3,10	3,00	3,20	3,50	3,20	1,77	1,85	1,68	2,20	1,88
Produtor	3,08	3,00	3,20	3,50	3,20	1,71	1,91	1,66	2,11	1,85
Testemunha	x	2,60	2,50	2,20	2,43	x	1,68	1,40	1,36	1,48

Na tabela 6, observa-se o comportamento médio dos tratamentos para as características de crescimento vegetativo. Para comprimento de ramos plagiotrópicos os tratamentos 50% Ciclus NK e Convencional do Produtor, apresentaram maiores e melhores valores em todas as safras estudadas, finalizando com médias acima de 14,00 cm, quando comparados ao tratamento com ausência de adubação química. Para a característica número de nós vegetativos, novamente os tratamentos que receberam adubação obtiveram comportamento semelhante, com médias acima de 5,5 nós vegetativos por ramo, no período de avaliação. Estes bons valores médios de crescimento vegetativo ajudam a explicar as boas médias de produtividade dos experimentos, para as safras estudadas.

TABELA 6. Valores médios do crescimento vegetativo, do comprimento de ramos plagiotrópicos e número de nós vegetativos, para os 35 ensaios experimentais, nas quatro safras estudadas.

Tratamentos	Comprimento de Ramos Plagiotrópicos (cm)					Número de Nós Vegetativos (unidade)				
	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13	Média	Safra 09/10	Safra 10/11	Safra 11/12	Safra 12/13	Média
50% Ciclus NK	18,24	14,24	13,71	16,03	15,56	6,77	6,09	5,85	6,14	6,21
Produtor	16,54	13,24	12,78	14,11	14,17	6,33	5,71	5,37	5,58	5,75
Testemunha	x	11,81	10,11	7,73	9,88	x	5,14	4,30	3,58	4,34

Para a característica produtividade, em sacas/ha, ainda não foram fechadas as avaliações para a safra 2012/2013. O comportamento médio dos tratamentos 50% Ciclus NK, Convencional do Produtor e Testemunha, para os 35 ensaios conduzidos até a terceira safra são, respectivamente: 48,51 sacas/ha, 44,33 sacas/ha e 25,51 sacas/ha. Observa-se novamente a semelhança entre os bons valores dos tratamentos 50% Ciclus NK e Convencional do Produtor, acima de 40 sacas/ha e a superioridade destes em relação ao tratamento testemunha, ou seja, ambos os tratamentos com adubação química foram eficientes na produção dos cafeeiros.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com Ciclus NK na dose de 50% forneceram os nutrientes de maneira adequada, para as plantas de café. Quando comparado ao tratamento convencional adotado pelo produtor, o programa proposto pelo Ciclus NK mostrou-se eficiente no equilíbrio nutricional de nitrogênio e potássio. Vale ressaltar a conveniência e a viabilidade econômica do produto, visto que com apenas uma aplicação por ano, conseguiu-se atingir e manter os níveis adequados dos nutrientes durante todas as safras estudadas. Com relação ao desenvolvimento vegetativo, observou-se que o crescimento de ramos plagiotrópicos e número de nós vegetativos em comparação ao tratamento convencional do produtor e principalmente, em relação ao tratamento testemunha, apresentaram-se levemente maiores, em todas as safras estudadas que pode levar a um pequeno incremento de produtividade para a maioria das áreas nestes quatro anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, C. M.; MATIELLO, J. B. Eficiência da formulação Ciclus NK, de lenta liberação, no suprimento nutricional e na produtividade de cafeeiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 36, 2010, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2010. p. 42-43.
- CANTARELLA, H.; MATTOS JÚNIOR, D.; QUAGGIO, J.A.; RIGOLIN, A.T. Fruit yield of Valencia sweet orange fertilized with different N sources and the loss of applied N. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.67, p.215-223, 2003.
- FAQUIN, V. **Diagnose do Estado Nutricional das Plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, p.77, 2002.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. Piracicaba: Ceres, 1980. 251p.
- MADEIRA, T. A., FURLANI JUNIOR, E.; SANTOS, D. M. A.; MARTINS, L. E. C.; FERRARI, S.; ALPE, V. Avaliação da altura de plantas e número de ramos produtivos de acordo com aplicação de doses crescentes em três épocas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 33, 2007, Lavras. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p. 318-319.
- MARTINS, L. E. C.; FURLANI JUNIOR, E.; SANTOS, D. M. A.; MADEIRA, T. A. Avaliação do teor foliar de nitrogênio em cafeeiro em função de modos de aplicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 33, 2007, Lavras. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p. 257-258.
- MENDONÇA, J. M. A.; MATIELLO, J. B. REZENDE, M.; BARBOSA, C. M.; ZABINI, A. V. Crescimento inicial do cafeeiro em resposta a doses de Ciclus NS e adubação convencional de pós-plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 33, 2007, Lavras. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2007. p. 76-77.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C., eds. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100)

SANTINATO, R.. SILVA, V. A. Efeito de doses decrescentes de Ciclus (N – liberação programada) na adubação nitrogenada de lavoura esqueletada comparativamente com dose utilizada de uréia (N – solúvel). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 36, 2010, Guarapari. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2010. p. 138.

ZABINI, A. V.; CARVALHO, M. L.; BARBOSA, C. M. Adubação do cafeeiro com nitrogênio de liberação gradual em lavouras de 1º ano na região das Matas de Minas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 34, 2008, Caxambu. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2008. p. 226-227.