

## ADUBAÇÃO DO CAFEIEIRO UTILIZANDO FERTILIZANTES DE LENTA LIBERAÇÃO ICL

SANTINATO, R. Engenheiro Agrônomo, Pesquisador e Consultor Santinato Cafés Ltda., Campinas, SP; SANTINATO, F. Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia, Diretor Santinato Cafés Ltda., Campinas, SP; ECKHARDT, C. F. Engenheiro Agrônomo, Gerente Pesquisa Santinato Cafés Ltda, São João da Boa Vista, SP; GONÇALVES, V.A. Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Santinato Cafés Ltda, Rio Paranaíba, MG.; TAVEIRA, A.B. Acadêmico em Agronomia, UNEP Jaboticabal,

A adubação do cafeeiro é procedida no final do ano, com a retomada do fornecimento hídrico, dado pelas chuvas. Em lavouras irrigadas a adubação pode ser iniciada anteriormente a este período. Para evitar perdas para a natureza, quando se utiliza fertilizantes convencionais, faz-se o parcelamento do N e do K, de duas a quatro vezes, aplicando-os em outubro/novembro, dezembro/janeiro e fevereiro/março. Fertilizantes de lenta liberação podem ser aplicados uma única vez, antes ou durante o período chuvoso, pois alguns deles apresentam particularidades que não se degradam com o excesso de exposição solar, ou alterações na umidade do solo e ambiente, como é o caso do ICL. Objetivou-se no presente trabalho avaliar a eficiência agronômica do fertilizante ICL, comparado às fontes convencionais, fazendo-se reduções de suas doses, gradativas, em lavoura de café plantada no Cerrado de Minas Gerais, na condição de sequeiro. O experimento foi realizado no município de Rio Paranaíba, na Fazenda Transagro. Utilizou-se lavoura de café da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, com ¾ anos, em 2015, (terceira safra), nas condições de sequeiro, espaçada em 4,0 x 0,5 m, em um Latossolo Vermelho Amarelo, 2% de declividade e produtividade moderada (na média de 50,0 e 40,0 sacas de café bem./ha, nas safras 2015/2016 e 2016/2017). Foram estudados oito tratamentos sendo eles: T1 – Ausência da adubação nitrogenada e potássica, T2 – Adubação nitrogenada e potássica total, com 100% da dose com fertilizantes convencionais utilizando cloreto de potássio, ureia e sulfato de amônio, T3 – Adubação nitrogenada e potássica parcial, com 80% da dose com fertilizantes convencionais utilizando cloreto de potássio, ureia e sulfato de amônio. T4 - Adubação nitrogenada e potássica parcial, com 60% da dose com fertilizantes convencionais utilizando cloreto de potássio, ureia e sulfato de amônio, T5 – Adubação nitrogenada e potássica total, com 100% da dose com fertilizante ICL, T6 - Adubação nitrogenada parcial, com 80% da dose com fertilizante ICL, T7 - Adubação nitrogenada e potássica parcial, com 60% da dose com fertilizante ICL, T8 - Adubação nitrogenada e potássica parcial, com 40% da dose com fertilizante ICL. Os tratamentos foram delineados em blocos ao acaso, com quatro repetições, e parcelas de 10 plantas, sendo úteis as seis centrais, para as avaliações. Utilizou-se como níveis de adubações nitrogenadas e potássicas 500 e 400 kg/ha de N, nas safras de 2015/2016 e 2016/2017, respectivamente e 425 e 370 kg/ha de K<sub>2</sub>O, nas safras 2015/2016 e 2016/2017, respectivamente. Os tratamentos com ICL foram aplicados em janeiro de 2016 para a safra 2015/2016 e em dezembro de 2016 para as safras 2016/2017. Os convencionais tiveram três parcelamentos para o N e três parcelamentos para o K, nos meses de janeiro, fevereiro e março, na safra 2015/2016 e nos meses de dezembro, janeiro e fim de fevereiro, na safra 2016/2017. Foram avaliadas, biometria do cafeeiro, teores nutricionais foliares, parâmetros de fertilidade do solo, produtividade e peneira. Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA, e quando procedente ao teste de Tukey ambos com 5% de probabilidade.

### Resultados e conclusões

Houve alteração na acidez do solo com a aplicação dos tratamentos. Notou-se que todos os tratamentos reduziram o pH em água e em CaCl<sub>2</sub>, em relação à testemunha, com exceção do T8, com a aplicação do ICL em apenas 40% do nível de adubação. Ao analisarmos as médias entre os tratamentos convencionais com os ICL, notamos que os tratamentos com ICL acidificaram com menor intensidade o solo que os fertilizantes convencionais ureia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, utilizados nos T2, T3 e T4. Além disto, quanto menor o nível de adubação (100, 80, 60 e 40%) menor foi a acidificação, isto obviamente, devido às menores quantidades de fertilizantes aplicadas no solo. Tais observações também são feitas para o teor de Al no solo, em que os tratamentos convencionais obtiveram maior teor de Al que os tratamentos ICL, e que quanto menor o nível de adubação menor foi a liberação de Al no solo. Os tratamentos T6, com 80% de ICL e T7 e T8 praticamente não liberaram Al, ficando com teores semelhantes à testemunha. Porém, níveis inferiores aos 80% não são recomendados, como será visto mais adiante. Comentários semelhantes se fazem para H, H+Al e m%. Com relação ao V%, parâmetro definidor da acidificação do solo, pôde-se perceber também que os fertilizantes convencionais acidificaram mais o solo que os tratamentos com ICL, conforme elevou-se o nível de adubação. O tratamento com 100% de ICL (T5) acidificou o solo, porém com menor intensidade que a maioria dos tratamentos convencionais, até com 60% do nível de adubação. Os tratamentos que tiveram redução do nível de adubação, com a fonte ICL, acidificaram pouco o solo, com V% semelhante à testemunha, exceto o T8, com nível de adubação de 40%, que praticamente não acidificou o solo. A maior acidificação do solo pelos tratamentos convencionais, alterou o teor de Ca e Mg no solo, ficando estes menos disponíveis para a planta, vide os teores dos mesmos no solo, e na porcentagem de Ca e Mg na CTC. A maior acidificação não refletiu na disponibilidade de P, como ocorre em alguns trabalhos, com níveis elevados de fertilizantes aplicados. Isso foi observado no P-melich, P-rem e P-total, sem diferenças relevantes entre os tratamentos. Com relação ao potássio no solo e ao K na CTC, notou-se que todos os tratamentos obtiveram teores de K superiores à testemunha. Entre os tratamentos não houveram diferenças relevantes, entre as fontes e entre os níveis de adubação, apenas uma variação aleatória de teores entre 198,58 e 225,72 mg/dm<sup>3</sup> (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros de fertilidade do solo da safra 2016/2017.

Trat.	Parâmetros de fertilidade do solo					
	pH em H <sub>2</sub> O	pH em CaCl <sub>2</sub>	P - Melich	K	Ca	Mg
			mg/dm <sup>3</sup>		Cmolc/dm <sup>3</sup>	
1 – Testemunha	5,91 ab	5,2 a	5,71 a	153,01 b	2,69 a	0,6 a
2 – Convencional 100%	5,32 b	4,75 a	8,88 a	216,51 ab	2,38 a	0,51 a
3 – Convencional 80%	5,32 b	4,87 a	6,45 a	225,72 ab	2,48 a	0,53 a
4 – Convencional 60%	5,45 ab	5,0 a	6,78 a	228,6 ab	2,68 a	0,59 a

5 – ICL 100%	5,43 ab	4,96 a	6,75 a	220,43 ab	3,06 a	0,55 a
6 – ICL 80%	5,66 ab	5,16 a	6,57 a	198,58 ab	3,25 a	0,5 a
7 – ICL 60%	5,76 ab	5,04 a	8,66 a	220,62 ab	3,25 a	0,62 a
8 – ICL 40%	6,13 a	5,32 a	4,83 a	237,03 a	3,55 a	0,72 a
CV (%)	6,0	6,0	32,44	15,74	20,83	24,6
Trat.	Al	H	H+Al - SMP	SB	t	T
	Cmolc/dm <sup>3</sup>					
1 – Testemunha	0,08 a	3,17 a	3,25 a	3,87 a	3,95 a	7,12 b
2 – Convencional 100%	0,25 a	4,45 a	4,7 a	3,44 a	3,69 a	8,14 ab
3 – Convencional 80%	0,14 a	4,28 a	4,43 a	3,59 a	3,73 a	8,01 ab
4 – Convencional 60%	0,12 a	4,63 a	4,75 a	4,2 a	4,32 a	8,95 a
5 – ICL 100%	0,19 a	4,31 a	4,5 a	3,79 a	3,98 a	8,29 ab
6 – ICL 80%	0,1 a	3,98 a	4,08 a	4,07 a	4,17 a	8,14 ab
7 – ICL 60%	0,09 a	4,17 a	4,25 a	4,43 a	4,51 a	8,68 ab
8 – ICL 40%	0,03 a	3,45 a	3,48 a	4,88 a	4,91 a	8,36 ab
CV (%)	74,08	17,12	17,86	18,54	16,47	8,7
Trat.	V	P-Total mg/dm <sup>3</sup>	K na CTC	Ca na CTC	Mg na CTC	Al a CTC
	%					
1 – Testemunha	53,08 a	805,5 a	5,41 a	36,25 a	8,13 a	1,32 a
2 – Convencional 100%	42,14 a	1057,25 a	6,73 a	29,16 a	6,24 a	3,06 a
3 – Convencional 80%	45,08 a	886,75 a	7,32 a	31,15 a	6,62 a	1,78 a
4 – Convencional 60%	47,11 a	1011,5 a	6,56 a	33,93 a	6,62 a	1,36 a
5 – ICL 100%	46,28 a	946,25 a	6,89 a	32,66 a	6,69 a	2,25 a
6 – ICL 80%	50,91 a	971,5 a	6,32 a	39,37 a	6,19 a	1,13 a
7 – ICL 60%	50,57 a	894,0 a	6,49 a	36,97 a	7,13 a	1,03 a
8 – ICL 40%	58,35 a	877,75 a	7,27 a	42,49 a	8,59 a	0,35 a
CV (%)	16,55	13,35	16,56	19,31	2,24	81,17

Na primeira safra avaliada (2015/2016) não houveram diferenças entre os tratamentos, apenas variações aleatórias entre os tratamentos. Isso ocorre normalmente em experimentos de adubação com apenas um ano de condição, pois quando se faz a aplicação dos fertilizantes (fim do ano) a capacidade produtiva da planta já se encontra definida, pelas floradas ocorridas em setembro/outubro. De fato, na primeira safra avaliada, não houveram diferenças entre os tratamentos. Na segunda safra, esta sim, completamente influenciada pela aplicação dos tratamentos, houveram diferenças. Nesta safra notou-se que todos os tratamentos foram superiores à testemunha. O tratamento com 100% de ICL (T5) foi o que obteve maior produtividade, com 38,25 sacas de café ben./ha, e em segundo plano, o ICL com 80% do nível de adubação (T6), com 33,25 sacas de café ben./ha, sendo superior, inclusive, ao tratamento com 100% de fertilizantes convencionais (T2), revelando a possibilidade de redução do nível de adubação, quando se trabalha com este tipo de fertilizante, visto que as perdas são reduzidas (lixiviação e volatilização). Maiores reduções que esta (60 ou 40% com ICL ou 80 e 60% com os convencionais) não são recomendáveis pois reduziram a produtividade em relação aos níveis de 100%, mesmo assim ficaram superiores à testemunha. Na média das duas safras notou-se que o incremento dos tratamentos adubados com relação à testemunha foi de 15 a 44,6%. Na média do biênio o incremento com ICL foi de 44,6 e 32,3% em relação à testemunha, com 100 e 80% dos níveis de adubação (T5 e T6), enquanto que o convencional com 100% do nível de adubação (T2) teve incremento de 25% (Tabela 2).

**Tabela 2.** Produtividade do cafeeiro nas safras 2015/2016, 2016/2017, média e variação em relação à testemunha, em função dos tratamentos estudados, Rio Paranaíba, MG.

Tratamentos	Produtividade (Sacas de café bem./ha)			R
	2015/2016	2016/2017	Média	%
1 – Testemunha	34,75 a	17,25 a	26,0	-
2 – Convencional 100%	35,0 a	30,0 a	32,5	+25
3 – Convencional 80%	33,0 a	25,5 a	29,5	+13,4
4 – Convencional 60%	35,0 a	24,75 a	29,9	+15
5 – ICL 100%	37,0 a	38,25 a	37,6	+44,6
6 – ICL 80%	35,0 a	33,75 a	34,4	+32,3
7 – ICL 60%	39,33 a	23,25 a	31,3	+20,4
8 – ICL 40%	36,5 a	23,25 a	29,9	+15
CV (%)	15,7	13,47	-	-

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem de si, nas colunas, pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

**Concluiu-se que:** 1 – Os fertilizantes ICL acidificam o solo com menor intensidade que os padrões convencionais, e quanto menor o nível de adubação menor foi a acidificação. 2 – Nos níveis de adubação estudados neste trabalho o tratamento que utilizou 80% dos níveis com fertilizante ICL, praticamente não acidificou o solo. 3 – Na média do biênio, as maiores produtividade foram alcançadas com os tratamentos ICL com 100 e 80% dos níveis de adubação, com incremento de até 44,6% em relação à testemunha, viabilizando a redução dos níveis em 20%, com vantagem em relação ao tratamento convencional com 100% dos níveis de adubação.