



Formulado Comercial Contendo Nitrogênio, Fósforo e Aditivado com Aminoácidos via Foliar em Cafeeiro ⁽¹⁾.

Anderson Souza de Jesus ⁽²⁾; **Francisco Camargo de Oliveira** ⁽²⁾; **Leandro Henrique Gomes** ⁽³⁾; **Nilva Teresinha Teixeira** ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da empresa Juma-Agro Indústria e Comércio LTDA.

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo da Juma-Agro Indústria e Comércio LTDA; Mogi Guaçu, SP; anderson@juma-agro.com.br; ⁽³⁾ Estudante do Curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio; Patrocínio, MG; ⁽⁴⁾ Professora do Curso de Engenharia Agrônômica "Manoel Carlos Gonçalves" Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal; Espírito Santo do Pinhal, SP.

RESUMO: O emprego de aminoácidos associados aos nutrientes de plantas vem se expandindo no nosso país. Considera-se que tal prática contribui para melhorar vários aspectos no processo produtivo. Assim, para verificar a influência de formulado comercial contendo nitrogênio e fósforo, aditivado com aminoácidos aplicados via foliar, no crescimento vegetativo e no número de grãos de café *chumbinho*, instalou-se ensaio em condições de produtor. O estudo foi conduzido com cafeeiro (*Coffea arabica* L.) var. Acaíá Cerrado, com cinco anos de idade, período de novembro de 2011 a julho de 2014, na fazenda Santo Antônio, município de Guimarães, Minas Gerais. Foram realizados dois tratamentos, o controle (convencional do produtor) e o convencional do produtor acrescido do formulado contendo nitrogênio, fósforo e aditivado com aminoácidos em pulverização. Foram duas aplicações: a primeira em pré-florada e a segunda na fase de *chumbinho*. As avaliações foram quinzenais, iniciando-se 15 dias após a segunda aplicação do produto em cada ano que o ensaio foi conduzido. Consideraram-se o número de folhas, comprimento do ramo (crescimento vegetativo) e número de grãos café *chumbinho* no ramo avaliado. Os dados obtidos, e analisados estatisticamente permitem concluir, para o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) var. Acaíá Cerrado que: o uso do formulado empregado no estudo, nas épocas consideradas, não afetaram o desenvolvimento vegetativo. Porém, promoveram aumentos estatísticos no número de grãos de café *chumbinho*, o que evidencia ação positiva no *pegamento* e na formação dos frutos e na produtividade.

Termos de indexação: adubação, produção, bioestimulante.

INTRODUÇÃO

A absorção de nutrientes na pré-floração e pós-floração se intensifica. Assim, a inclusão de fertilizantes foliares, iniciando-se em pré-florada é uma maneira rápida e eficiente para o suprimento às plantas (Matiello et al., 1991).

Aminoácidos são ácidos orgânicos que encerram em sua molécula um ou mais

grupos amina. A sua principal função é como constituintes de proteínas, bem como precursores de inúmeras substâncias reguladoras do metabolismo vegetal (alfa-aminoácidos livres) (Malavolta, 2006).

Taiz & Zeiger (2004) relatam que os aminoácidos desempenham papéis de destaque no metabolismo da planta. Assim, o ácido glutâmico é fundamental na eficiência do metabolismo do nitrogênio (N), pois é o primeiro composto formado na assimilação desse elemento, formando as amidas, glutamina e asparagina, formas, pelas quais, o nitrogênio é transportado para os diferentes órgãos da planta; a glicina é precursora da síntese de clorofila, além de importante quelante de metais; a arginina age sobre o desenvolvimento radicular e eleva a solubilidade e absorção de nutrientes, sendo ainda o principal aminoácido de translocação no floema. Ainda consideram que prolina, lisina, metionina e ácido glutâmico são essenciais para a germinação do pólen e, consequentemente, para o *pegamento* dos frutos. A sua aplicação em culturas não tem o objetivo de suprir as necessidades das plantas quanto aos aminoácidos para a síntese protéica, mas possuem comportamento de ativadores de metabolismos fisiológicos.

O triptofano, por exemplo, é precursor do mais importante hormônio de crescimento das plantas, a auxina ácido indolilacético. Já, a metionina é propícia a formação do hormônio etileno, responsável pela maturação regular dos frutos. Os aminoácidos tirosina e fenilalanina promovem a síntese dos compostos fenólicos e flavonas, envolvidos com a defesa das plantas e dormência de sementes e, ainda, da lignina, que aumenta a resistência ao acamamento (Mohr & Schopfer, 2005).

Castro et al. (2008) consideram que os aminoácidos apresentam várias funções nas plantas, tais como: formar proteínas e as clorofilas, atuar como precursores de hormônios vegetais, aumentar a resistência ao estresse hídrico e ao ataque de pragas e doenças e melhorar a absorção de nutrientes: a cutícula é permeável aos aminoácidos.



Autores como Lima et al. (2009), trabalhando com milho e Picolli et al. (2009) em ensaios com trigo, observaram efeitos positivos quando da adição de aminoácidos aos nutrientes de plantas.

Sabe-se que para a floração, frutificação e pegamento dos frutos a provisão de nitrogênio e de fósforo é fundamental (Malavolta, 2006).

Assim, o objetivo é apresentar os resultados de estudo conduzido, em campo instalado com a cultura do café, para estudar a influência do uso do formulado comercial contendo nitrogênio e fósforo, aditivado com aminoácidos aplicados via foliar, no crescimento vegetativo e no número de grãos de café *chumbinho* em condições de produtor.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em cafeeiro (*Coffea arabica* L.) var. Acaiaí Cerrado, com cinco anos de idade, em novembro de 2011 e perdurou até julho de 2014, na fazenda Santo Antônio, município de Guimarães, Minas Gerais. A **tabela 1** descreve os tratamentos (trat.) aplicados no ensaio.

Tabela 1 - Tratamentos considerados no ensaio.

Tratamento	Descrição
T1	Formulado comercial*
T2	Controle **

*Formulado Comercial contendo 6% de Carbono orgânico, 4,5% de N, 3% de P₂O₅, aditivado com aminoácido e densidade 1,1 g cm⁻³, registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o número SP-01145 10033-1. ** Tratamento padrão realizado pelo produtor.

O produto, relativo ao primeiro tratamento, foi aplicado nas fases de pré-florada e grão de café *chumbinho* na dose de 1 l ha⁻¹ nas datas descritas na **tabela 2**, as aplicações foram via pulverização, com volume de calda de 300 l ha⁻¹. O delineamento estatístico foi o em blocos ao acaso, com dez repetições e parcelas de três plantas, estabelecidas no espaçamento de 3,8 por 0,5 m.

Tabela 2– Datas das aplicações do produto relativo ao tratamento 1.

Momento	Ano		
	2011	2012	2013
1ª Aplicação	03/11	29/09	05/10
2ª Aplicação	13/12	29/10	04/11

Após 30 dias da segunda aplicação, foram realizadas avaliações quinzenais durante dois meses em cada ano que foi conduzido o ensaio. Utilizou-se como metodologia de avaliação a escolha de uma planta central da parcela, onde se definiu um ramo do terço mediano que foi marcado com uma fita sinalizadora, para serem realizadas as avaliações. Quando se anotaram o número de folhas, comprimento do ramo e número de grão de

café *chumbinho*.

Para quantificação da produção foram coletados dez pontos aleatórios de cinco plantas em cada tratamento e realizado o beneficiamento. Os resultados foram convertidos em produção por hectare (Sacas de 50 Kg ha⁻¹). Os resultados foram estudados através do teste de variância (Teste F).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise do número de folhas e desenvolvimento vegetativo, nos três anos considerados no ensaio (**Tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8**), não foram influenciados pelo uso do formulado incluído no ensaio. Pode-se inferir que tal ocorrência se deve as épocas de aplicação do produto, que se iniciou em pré-florada, quando as plantas já estavam preparadas vegetativamente.

Tabela 3 – Número de folhas/ramo em 2012.

Trat.	Número de folhas			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	20,40 a	20,80 a	20,20 a	22,80 a
T2	18,00 a	17,80 a	19,00 a	21,80 a
CV%	16,39	16,34	15,6	12,24
F	1,45 ns	2,26 ns	0,38 ns	0,33 ns

ns não significativo (p >= .05). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 4 – Crescimento vegetativo em cm, em 2012.

Trat.	Crescimento Vegetativo (cm)			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	5,00 a	5,20 a	5,60 a	7,20 a
T2	4,40 b	4,40 b	5,20 a	6,40 a
CV%	8,24	10,42	13,09	14,71
F	6,00 **	6,4 **	0,80 ns	1,60 ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p <.01); ns não significativo (p >= .05). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 5 - Número de folhas por ramo em 2013.

Trat.	Número de folhas			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	18,60 a	19,00 a	21,00 a	20,00 a
T2	17,40 a	16,80 a	18,20 a	16,20 a
CV%	13,94	12,92	15,18	15,48
F	0,57 ns	2,26 ns	2,21 ns	4,59 ns

ns não significativo (p >= .05). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.



Tabela 6 – Crescimento vegetativo em cm, em 2013.

Trat.	Crescimento Vegetativo (cm)			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	4,20 a	4,40 a	5,80 a	6,80 a
T2	3,20 b	3,60 a	5,20 a	6,20 a
CV%	18,13	18,54	15,21	22,82
F	5,55 **	2,90 ns	1,28 ns	0,40 ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 7 – Número de folhas por ramo em 2014.

Trat.	Número de folhas			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	14,20 a	14,80 a	14,80 a	15,00 a
T2	12,60 a	12,20 a	12,20 a	12,00 a
CV%	26,12	24,78	24,79	17,37
F	0,52 ns	1,50 ns	1,50 ns	4,09 ns

ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 8 – Crescimento vegetativo em cm, em 2014.

Trat.	Crescimento Vegetativo (cm)			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	4,20 a	4,40 a	4,40 a	5,00 a
T2	3,80 a	4,00 a	4,00 a	4,00 a
CV%	11,18	15,06	15,06	19,25
F	2,00 ns	1,00 ns	1,00 ns	3,33 ns

ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Entretanto, os dados de avaliação de número de grãos de café *chumbinho* (**Tabelas 9, 10 e 11**), evidenciam a eficiência do emprego do formulado contendo os aminoácidos no pegamento e formação dos frutos de cafeeiro. Tal ocorrência pode ser explicada pelo referido por Taiz & Zeiger (2004), Mohr & Schopfer, (1995) e Castro et al. (2008) que mencionam os papéis relevantes dos aminoácidos na formação de hormônios vegetais, na germinação do pólen e, consequentemente, para o pegamento dos frutos. Tais resultados, também, podem se atribuir a melhoria na absorção de nutrientes, causado pela permeabilidade das membranas plasmáticas aos aminoácidos Castro et al. (2008), o que, certamente aumenta a eficiência do nitrogênio e fósforo, aplicados às plantas e que são importantes na formação da produção (Malavolta, 2006).

Tabela 9 – Número de grãos de café chumbinho, em 2012.

Trat.	Número de Chumbinho			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	107,20 a	108,00 a	107,40 a	105,20 a
T2	97,40 a	85,00 b	84,00 b	80,20 b
CV%	19,84	16,25	16,26	15,18
F	0,58 ns	5,37 **	5,65 **	7,89 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 10 – Número de grãos de café chumbinho, em 2013.

Trat.	Número de Chumbinho			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	133,00 a	88,25 a	68,00 a	64,75 a
T2	95,40 a	77,00 a	55,75 a	49,50 a
CV%	34,77	32,84	22,54	23,13
F	2,24 ns	0,34 ns	1,54 ns	2,66 ns

ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 11 – Número de grãos de café chumbinho, em 2014.

Trat.	Número de Chumbinho			
	Avaliações quinzenais			
	1°	2°	3°	4°
T1	100,00 a	97,33 a	96,00 a	92,00 a
T2	72,00 a	71,00 b	68,33 b	67,00 b
CV%	16,46	13,76	11,93	12
F	5,86 ns	7,75 **	11,93 **	10,30 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$); ns não significativo ($p \geq .05$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

A **tabela 12**, que mostra os dados de produção de café beneficiado, deixa a evidência de que, ao melhorar o pegamento da florada e formação dos grãos de café *chumbinho*, melhora-se a produtividade da lavoura. Anteriormente, Lima et al. (2008) e Picolli et al. (2009), obtiveram bons resultados com o uso de nutrientes associados aos aminoácidos em milho e trigo respectivamente.

Tabela 12 – Produção, períodos 2012 a 2014, em sacas de 50 kg ha⁻¹.

Tratamentos	Produção (Sc 50 kg ha ⁻¹)		
	Ano		
	2012	2013	2014
T1	64,20 a	44,00 a	42,09 a
T2	62,10 b	39,00 b	38,58 b
CV%	15,32	13,76	10,73
F	16,37 **	37,50 **	38,06 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.



CONCLUSÕES

Os dados obtidos, e analisados estatisticamente, permitem concluir que, o emprego do formulado contendo nitrogênio e fósforo aditivado com aminoácidos, nas épocas consideradas e para o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) var. Acaia Cerrado:

- a. não afetou o enfolhamento e o desenvolvimento vegetativo;
- b. promoveu aumentos estatísticos no número grãos de café *chumbinho*, o que evidencia ação positiva de tais substâncias no *pegamento* e na formação dos frutos;
- c. incrementou a produtividade devido o melhor *pegamento* da florada e *chumbinho*.

REFERÊNCIAS

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. & SESTARI, I. Manual de Fisiologia Vegetal: fisiologia de cultivos. São Paulo: Ed. Ceres, 2008. 864p.

LIMA, M. da G. de S.; MENDES, C. R.; NASCIMENTO, R. et al. Avaliação bioquímica de plantas de milho pulverizadas com ureia isolada e em associação com aminoácidos. Revista Ceres, v. 56, p.358-363, 2009.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MATIELLO, J. B.; GARCIA A. W. R. & ALMEIDA, S. R. Adubação Racional na Lavoura Cafeeira. Varginha: Bom Pastor, 2008. In: MAZZAFERA, P. & GUERREIRO FILHO, O. A produtividade do cafeeiro. Campinas: SAA/IAC, 1991. 22 p. (Documentos IAC, 24).

MOHR, H. & SCHOPFER, P. Plant physiology. New York: Springer – Verlag, 1995. 629p.

PICOLLI, E.S; MARCHIORO, V. S; DELLAVER, A. et al. Aplicação de produtos à base de aminoácidos na cultura do trigo. Cascavel: Cultivando o saber, v.2, p.141-148, 2009.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. São Paulo: Artmed, 2004. 719p