



## **ALTERNATIVA AO ADJUVANTE NIMBUS NO CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DA CULTURA DO CAFÉ**

André Luís Teixeira Fernandes<sup>1</sup>, Eduardo Mosca<sup>2</sup>, Rodrigo Ticle Ferreira<sup>2</sup>, Tiago de Oliveira Tavares<sup>2</sup>, Hermesson Alves da Cruz<sup>2</sup>, Frederico da Silva Guimarães<sup>2</sup>, Lucas Alves Simão<sup>2</sup>, Larice Ávila Lemos<sup>2</sup> e Guilherme Ferreira Alves<sup>2</sup>

Apresentado no  
XXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafeicultura Irrigada  
20 de março de 2019, Araguari – MG, Brasil

**RESUMO:** O sucesso de uma boa aplicação de produtos fitossanitários depende da sinergia entre fatores como tamanho de gota, tipo de ponta, pressão, volume e composição da calda e características do alvo (CUNHA et al., 2010). A adição dos adjuvantes muitas vezes segue a recomendação de uso fornecido pelas empresas e, muitas vezes, o próprio produtor coloca por conta própria. Por esses motivos, pode-se ter um decréscimo na produtividade em função do mau uso dos adjuvantes, onde estes podem estar alterando o efeito biológico dos produtos recomendados. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes adjuvantes associado ao fungicida Guapo® (Cresoxim-metílico + Epoxiconazol) em lavouras de café em produção visando o controle de ferrugem. O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Esperança, localizada no município de Indianópolis/MG. A lavoura utilizada foi da variedade Topazio (10<sup>a</sup> safra), irrigada pelo sistema pivô central (plantio convencional, em nível), implantada no espaçamento de 3,70 x 0,70 m (3.861 plantas ha<sup>-1</sup>). Assim, foi analisado também, o comportamento das principais doenças do café. Verificou-se que o Nimbus, Rumba e Aureo apresentaram melhores eficiências de controle da ferrugem. Em relação ao controle das demais doenças, percebe-se que na maioria das avaliações não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

**PALAVRA CHAVE:** Adjuvantes, eficiência de aplicação, mistura de fungicidas.

### **INTRODUÇÃO**

A cafeicultura tem grande importância na pauta agrícola brasileira, sendo que muitos autores observam que a geração de riquezas em todas as etapas da cadeia produtiva é a segunda maior do mundo, perdendo apenas para o petróleo. Dentro da cafeicultura nacional, a região do cerrado vem se destacando, principalmente por ser referência em tecnologia (FERNANDES et al., 2012). É comum se deparar com situações onde se colocam vários produtos fitossanitários (inseticidas, fungicidas, fertilizantes foliares, etc.) no tanque de pulverização objetivando o melhor aproveitamento operacional de máquinas na lavoura. Além das misturas dos produtos fitossanitários, é comum verificar o uso de Adjuvantes para tentar melhorar a

<sup>1</sup> Professor Doutor Universidade de Uberaba – UNIUBE, Pró Reitor de Pesquisa, Pós Graduação e Extensão, Av. Nenê Sabino, 1801, Bloco R, 38055-500, Uberaba – MG, andre.fernandes@uniube.br, Fone: (0xx34) 3319-8915, Fax: (34) 3314-8910.

<sup>2</sup> Engenheiros Agrônomos, C3 Consultoria e Pesquisa

eficiência dos produtos recomendados. De acordo com Queiroz et al. (2008), adjuvantes são substâncias inertes, capazes de modificar a atividade dos produtos aplicados e as características da pulverização, aumentando a eficiência da aplicação. A adição dos adjuvantes muitas vezes segue a recomendação de uso fornecido pelas empresas e, muitas vezes o próprio produtor coloca por conta própria. Por esses motivos, pode-se ter um decréscimo na produtividade em função do mau uso dos adjuvantes, onde estes podem estar alterando o efeito biológico dos produtos recomendados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Esperança, localizada no município de Indianópolis/MG. A lavoura utilizada foi da variedade Topazio (10ª safra) irrigado pelo sistema de pivô central (plantio convencional, em nível), implantada no espaçamento de 3,70 x 0,70 m (3.861 plantas ha<sup>-1</sup>). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, no esquema de fatorial 5x2, sendo 5 associações do fungicida com adjuvantes e 2 volumes de calda, com 3 repetições. Cada parcela do experimento de campo foi composta por 90 plantas e as demais pulverizações foram conforme a rotina da propriedade. O fungicida utilizado no ensaio foi o Guapo® (Cresoxim-metílico + Epoxiconazol), posicionado em momentos específicos visando o controle de ferrugem do cafeeiro. Os adjuvantes selecionados foram os disponíveis no mercado e mais utilizados na cafeicultura. As combinações fungicida-adjuvante e os volumes de calda estão disponíveis na Tabela 1.

**Tabela 1.** Adjuvantes adicionados a caldas com o fungicida Guapo® (Cresoxim-metílico + Epoxiconazol).

Tratamentos	Fungicida	Adjuvantes	Dose fungicida	Dose Adjuvante	Vazão
1	Guapo	Rumba	0,8L/ha	1L/ha	400L/ha
2	Guapo	Rumba	0,8L/ha	1L/ha	500L/ha
3	Guapo	Nimbus	0,8L/ha	1L/ha	400L/ha
4	Guapo	Nimbus	0,8L/ha	1L/ha	500L/ha
5	Guapo	Aureo	0,8L/ha	1L/ha	400L/ha
6	Guapo	Aureo	0,8L/ha	1L/ha	500L/ha
7	Guapo	Orobor	0,8L/ha	0,5L/ha	400L/ha
8	Guapo	Orobor	0,8L/ha	0,5L/ha	500L/ha
9	Guapo	Break- Thru	0,8L/ha	0,1L/ha	400L/ha
10	Guapo	Break- Thru	0,8L/ha	0,1L/ha	500L/ha

Foram realizadas 3 aplicações, sendo: a 1ª em 29/11/17; a 2ª em 19/02/18 e a 3ª em 11/04/2018.

A pulverização foi realizada por meio de um pulverizador de jato dirigido Arbus 2000 convencional tracionado por trator MF 4x2 4275 operando na 3ª Marcha reduzida a 2000 rpm (540 rpm na TDP), com velocidade 5,63 km/h (32 seg em 50 m), 7 e 8 bar de pressão para os volumes estudados (Figura 3). Utilizou-se a ponta Teejet TXA80067 (44 bicos abertos somando os dois lados). Os volumes de calda utilizados foram 500 L/ha (210 ml bico<sup>-1</sup> no tempo de deslocamento de 50 m) e 400 L/ha (170 ml bico<sup>-1</sup> no tempo de deslocamento de 50 m). O volume utilizado para este trabalho foi de 400 e 500 litros por hectare. Os dados foram submetidos aos testes de Bartlett e Jarque-Bera (JARQUE; BERA, 1980) para avaliação das condições de homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente. Os

dados foram submetidos à ANOVA e, quando procedente, foi aplicado um teste de separação de médias (Tukey a 5% de significância) com base na diferença média significativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se os resultados de Ferrugem (*Hemileia vastatrix*) (Tabela 2), verifica-se que no momento que se instalou o experimento, o nível de incidência da doença estava baixo (1,3% em novembro), permanecendo baixo em fevereiro. Porém, dois meses depois (abril), 50 dias após a segunda aplicação, os níveis de ferrugem começaram a se elevar, principalmente com as misturas de Guapo com Aureo; Orobor e Break-Thru. O menor índice de ferrugem foi observado para a mistura do adjuvante Nimbus, resultado este muito próximo ao Rumba, demonstrando que esse adjuvante pode ser alternativa ao Nimbus em caso de fazendas que apresentem restrição de uso. O volume de calda não influenciou nos níveis de ferrugem. Mesmo com a terceira aplicação, os níveis se elevaram muito na última avaliação, variando de 12,66 a 26,83% (sem diferença significativa) nos tratamentos em estudo. Este aumento, possivelmente, é decorrente da alta extração energética de reservas da planta pelos frutos nesta fase, principalmente com a produtividade tão alta (aproximadamente 100 sacas ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 2.** Porcentagem de folhas infectadas com Ferrugem (*Hemileia vastatrix*), em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Ferrugem esporulada (%)		
		19/02/2018	10/04/2018	25/06/2018
Calda	G+Rumba	1,18 ns	3,67 bc	20,50 ns
	G+Nimbus	0,88	3,33 c	12,66
	G+Aureo	0,98	8,50 abc	17,83
	G+Orobor	0,32	15,00 a	26,83
	G+Break-Thru	0,17	11,00 ab	26,00
	DMS (5%)	1,52	7,44	14,48
Volume	400L ha <sup>-1</sup>	0,59 ns	8,60 ns	21,26 ns
	500L ha <sup>-1</sup>	0,82	8,00	20,26
	DMS (5%)	0,67	3,27	6,36
CV (%)		123,75	51,38	39,94

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Sabe-se que o fungicida em questão é posicionado visando controle da ferrugem, porém, algumas moléculas também podem auxiliar no controle de outras doenças; por isso avaliou-se outras doenças. Neste sentido, nota-se que os níveis de *Ascochyta* e *Phoma* (*Phoma* sp.) não foram influenciados pelo volume de calda. Entretanto, para os adjuvantes, na primeira avaliação (19/02/18) nota-se que, apesar dos baixos níveis de infecção, a mistura do Guapo com o Nimbus apresentou o menor índice de *Ascochyta* (Tabela 3). Já a mistura com o Break-Thru apresentou o pior desempenho. Quanto aos níveis de cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) nas folhas e nos frutos, verifica-se que os tratamentos tiveram comportamentos semelhantes, ou seja, independente do volume de calda e do adjuvante a variação média não foi suficiente para obter diferença significativa (Tabela 4).

**Tabela 3.** Porcentagem de folhas infectadas com *Ascochyta* e *Phoma* (*Phoma* sp.), em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Ascochyta (%)			Phoma (%)		
		19/02/2018	10/04/2018	25/06/2018	19/02/2018	10/04/2018	25/06/2018
Calda	G+Rumba	2,13 ab	2,00 ns	3,00 ns	0,50 Ns	0,00 ns	0,00 ns
	G+Nimbus	1,02 b	3,00	3,00	0,18	0,17	0,00
	G+Aureo	1,72 ab	1,50	4,83	0,33	0,33	0,00
	G+Orobor	1,93 ab	2,50	2,67	0,15	0,17	0,16
	G+Break-Thru	2,97 a	3,50	3,17	0,00	0,50	0,00
	DMS (5%)	1,82	2,46	2,64	0,78	1,01	0,32
Volume	400L ha <sup>-1</sup>	2,20 ns	2,80 ns	3,67 ns	0,33 ns	0,27 ns	0,00 ns
	500L ha <sup>-1</sup>	1,70	2,20	3,00	0,14	0,20	0,07
	DMS (5%)	0,80	1,08	1,16	0,34	0,45	0,14
	CV (%)	53,33	56,36	45,42	129,01	248,81	547,72

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

**Tabela 4.** Porcentagem de folhas e frutos infectadas com Cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Cercospora Folha (%)			Cercospora Fruto (%)		
		19/02/2018	10/04/2018	25/06/2018	19/02/2018	10/04/2018	25/06/2018
Calda	G+Rumba	5,95 ns	13,83 ns	18,33 ns	2,83 ns	6,83 ns	- *
	G+Nimbus	4,73	7,16	14,00	3,00	9,33	-
	G+Aureo	6,00	9,83	15,83	4,50	10,00	-
	G+Orobor	6,06	9,83	15,16	4,00	11,67	-
	G+Break-Thru	6,60	9,67	17,83	3,83	13,33	-
	DMS (5%)	3,28	8,81	6,22	30,08	8,45	-
Volume	400L ha <sup>-1</sup>	5,99 ns	10,27 ns	16,47 ns	3,20 ns	10,53 ns	-
	500L ha <sup>-1</sup>	5,75	9,87	16,00	4,06	9,93	-
	DMS (5%)	1,44	3,88	2,74	1,35	3,71	-
	CV (%)	32,1	50,17	21,96	48,52	47,31	-

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. \* A cercosporiose de fruto desta data não foi possível se avaliada em decorrência do grau de maturidade dos frutos.

Não foram verificadas diferenças significativas para o número de internódios crescidos no ano, crescimento do ramo do ano e número médio de frutos por roseta, demonstrando que as associações do fungicida com os adjuvantes Rumba, Nimbus, Aureo, Orobor e Break-Thru não geraram sintomas de toxidez, independente do volume de calda adotado (Tabela 5). Entretanto, o enfolhamento apresentou diferenças significativas com os produtos Nimbus, Rumba e Aureo obtendo os melhores resultados. As associações do Guapo com esses adjuvantes reduziram a desfolha, podendo auxiliar na capacidade produtiva para a próxima safra; a maior desfolha foi encontrada com a associação do Guapo com o Break-Thru. O maior volume de calda também possibilitou menor desfolha, podendo-se inferir que uma

lavoura adulta (com 12 anos de idade), muito enfolhada, necessita de um volume de calda maior para melhorar a cobertura das folhas com as caldas aplicadas.

**Tabela 5.** Número médio de internódios, crescimento, número médio de frutos por roseta e enfolhamentos, em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Nº internódios crescidos no ano	Crescimento (cm)	Média Frutos/roseta	Enfolhamento (%)
Calda	G+Rumba	7,21 ns	11,00 Ns	4,43 ns	79,62 ab
	G+Nimbus	7,04	10,85	4,09	81,65 a
	G+Aureo	6,90	10,70	3,80	77,20 ab
	G+Orobor	7,09	10,90	3,72	72,05 bc
	G+Break-Thru	6,92	10,67	3,74	68,19 c
	DMS (5%)	0,85	1,68	1,34	8,16
Volume	400L ha <sup>-1</sup>	7,08 ns	10,71 Ns	4,02 ns	73,57 b
	500L ha <sup>-1</sup>	6,97	10,94	3,90	77,92 a
	DMS (5%)	0,37	0,73	0,60	3,58
	CV (%)	6,98	8,86	19,46	6,17

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Nesta primeira safra, não foram verificadas diferenças significativas para os dados de colheita, como pode ser visto nos dados de maturação (Tabela 6), produtividade, rendimento e renda (Tabela 7) e classificação dos grãos de café (Tabela 8).

**Tabela 6.** Maturação dos frutos no momento da colheita em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Maturação (%)			
		Verde	Cana	Cereja	Seco
Calda	G+Rumba	3,58 ns	3,14 ns	35,74 ns	57,54 ns
	G+Nimbus	2,91	3,16	37,14	56,78
	G+Aureo	3,40	3,84	34,88	57,86
	G+Orobor	3,27	3,17	36,10	57,45
	G+Break-Thru	3,14	4,19	33,55	59,11
	DMS (5%)	2	2,35	10,12	11,82
Volume	400L ha <sup>-1</sup>	3,32 ns	3,55 ns	35,24 ns	57,88 ns
	500L ha <sup>-1</sup>	3,20	3,45	35,73	57,61
	DMS (5%)	0,87	1,03	4,45	5,19
	CV (%)	34,75	38,42	16,35	11,72

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

**Tabela 7.** Produtividade, rendimento e renda em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

		Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Rendimento (L sc <sup>-1</sup> )	Renda (%)
Calda	G+Rumba	105,16 ns	425,08 ns	34,40 ns
	G+Nimbus	101,64	406,80	32,17

	G+Aureo	107,20		408,78		33,08
	G+Orobor	97,47		429,35		34,98
	G+Break-Thru	102,49		399,50		32,60
	DMS (5%)	30,3		110,86		8,83
Volume	400L ha-1	103,02	ns	408,07	ns	33,36 ns
	500L ha-1	102,56		419,74		33,53
	DMS (5%)	13,31		48,71		3,88
	CV (%)	16,88		15,34		15,13

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

**Tabela 8.** Classificação dos grãos de café em função dos diferentes tratamentos, Indianópolis - MG (2018).

	Classificação de Peneiras (%)							
	18	17	16	Moca	15	14	13	Fundo
G+Rumba	6,34 ns	19,06 ns	20,87 ns	11,65 ns	6,93 ns	2,71 ns	1,18 ns	0,72 ns
G+Nimbus	6,55	18,61	21,15	12,53	6,88	2,73	1,38	0,73
G+Aureo	8,46	20,66	19,05	12,11	5,53	2,62	1,26	0,78
G+Orobor	7,67	20,17	21,00	12,20	6,61	2,80	1,09	0,68
G+Break-Thru	6,70	19,05	20,67	13,28	6,81	2,51	1,08	0,66
DMS (5%)	3,9	5,02	5,07	3,5	3,58	1,26	1	0,77
400L ha <sup>-1</sup>	6,94 ns	19,31 ns	21,37 ns	11,45 ns	6,85 ns	2,74 ns	1,15 ns	0,68 ns
500L ha <sup>-1</sup>	7,34	19,71	19,73	13,26	6,25	2,61	1,24	0,75
DMS (5%)	1,71	2,2	2,22	1,54	1,57	0,55	0,43	0,34
CV (%)	31,28	14,75	14,13	16,26	31,31	27	46,8	62,1

Letras minúsculas iguais na coluna dentro de cada parâmetro analisado ou “ns” não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## CONCLUSÕES

- Para a ferrugem, em umas das avaliações, verificou-se que o Nimbus, Rumba e Aureo apresentaram melhores eficiências de controle.
- As diferentes misturas em campo tiveram, em geral, desempenhos semelhantes no controle das demais doenças.
- Dos adjuvantes em estudo, o Nimbus e o Rumba reduziram a desfolha, deixando as plantas mais preparadas para a próxima safra. Também se verificou que o maior volume de calda manteve as plantas mais enfolhadas.
- Não houve alterações nos resultados de colheita neste primeiro ano de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, J. P. A. R.; BUENO, M. R.; FERREIRA, M. C. Espectro de gotas de pontas de pulverização com adjuvantes de uso agrícola. **Planta Daninha**, v. 28, número especial, p. 1153-1158, 2010.

Fernandes ALT, Partelli FL, Bonomo R & Golynski A (2012) A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 42:231-240.

QUEIROZ, A. A.; MARTINS, J. A. S.; CUNHA, J. P. A. R. Adjuvantes e qualidade da água na aplicação de agrotóxicos. **Bioscience. Journal**, v. 24, n. 4, p. 8-19, 2008.