

AValiação DO CONCENTRADO DE ALGAS ACADIAN® NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E PRODUTIVO DO CAFEIRO CULTIVADO NO CERRADO DE MINAS GERAIS, COM E SEM IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

ALT FERNANDES – Dr. Engenharia de Água e Solo, Prof. Uniube, R SANTINATO, Eng. Agrônomo MAPA Procafé, RO Silva, Gerente do Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari - MG, MO BETTINI, Dr. Irrigação e Drenagem - Eng. Agrônomo, Acadian Seaplants, L SALDANHA, Dra. Entomologia e Genética - Eng. Agrônoma Acadian Seaplants.

Produtos de origem natural obtidos a partir do extrato da alga *Ascophyllum nodosum* tem sido utilizados como bioativadores em diversas culturas, sendo que, na Europa é frequente o uso de produtos comerciais à base de extrato de alga para aplicações foliares ou no solo, inclusive na agricultura orgânica. No Brasil, o uso do extrato de alga na agricultura é regulamentado pelo Decreto número 4.954 (BRASIL, 2004) enquadrado como agente complexante em formulações de fertilizantes para aplicação foliar e fertirrigação. Em diversas culturas, produtos à base da alga *A. nodosum* tem sido utilizados para aumento da produção comercial e aumento no pegamento dos frutos. Esses efeitos são devidos, principalmente, ao fortalecimento da estrutura da planta (aumento na eficiência dos insumos; maior vigor da planta; melhora na resistência ao estresse e na qualidade do beneficiamento do produto) e ao desenvolvimento mais saudável das raízes (maior desenvolvimento de raízes laterais). Vários trabalhos na literatura demonstram que produtos à base desta alga apresentam importantes funções na planta, das quais se destacam: atividade citocínica (aumento na divisão celular e mais controle do fruto); atividade reguladora do desenvolvimento de raízes; influência na elasticidade e plasticidade da célula (crescimento); presença de betaínas, prolina e outros compostos que atuam na redução de danos por estresses (como déficit hídrico, salinidade e temperaturas extremas) e manitol (agente quelante).

Especificamente para café, ainda são poucos os trabalhos publicados, porém, as perspectivas de sucesso para uma cultura perene são muito boas. Dentro deste contexto, foi instalado em 2010, no Campo Experimental Izidoro Bronzi, em Araguari/MG, um experimento em lavoura de café Topázio, com 9 anos de idade. Para os dois primeiros anos do experimento, foram realizadas medidas de biometria (número de internódios e comprimento de ramos), produtividade e qualidade do café.

O experimento foi conduzido no Campo Experimental Izidoro Bronzi, convênio Universidade de Uberaba, Associação dos Cafeicultores de Araguari (ACA) e Fundação Procafé, espaçamento 3,70 x 0,70 m, situada na Fazenda Chaparral, às margens da Rodovia do Café, Km 09, município de Araguari (MG). O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, com 9 tratamentos e 4 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Cada parcela tem 20 m, correspondendo a 30 plantas de café. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial, com nível de significância de 5%. Para a verificação da normalidade e homocedasticidade dos dados, foi utilizada a ANOVA. Após a verificação da significância da ANOVA, foi utilizado o teste de Tukey para comparações múltiplas.

Foram realizadas aplicações foliares mensais do extrato de alga (tratamentos 2 a 8), totalizando quatro aplicações por ciclo de cultivo. Alguns tratamentos (6 a 8) receberam aplicações via fertirrigação (Outubro). Os tratamentos aplicados foram:

- 1 (A)- Testemunha - S/Irrigação
- 1 (B)- Testemunha - C/Irrigação
- 2- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Acadian / ha – C/Irrigação (0,6 Lt / ha)
- 3- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Acadian / ha – C/Irrigação (1,2 Lts / ha)
- 4- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Acadian / ha – C/Irrigação (1,8 Lts / ha);
- 5- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Acadian / ha – C/Irrigação (2,4 Lts / ha);
- 6- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 LtsAcadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar; (1,2 Lts / ha) – 0% Irrigação;
- 7- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 LtsAcadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) – 50% Irrigação;
- 8- Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 LtsAcadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) – 100% Irrigação

Todos os tratamentos receberam aplicações de fertilizantes e agroquímicos seguindo as recomendações gerais estabelecidas pela Fundação Pró-café conforme as práticas gerais adotadas pelos agricultores da região. Desde o início do experimento, foram acompanhadas as variáveis meteorológicas, por meio de dados coletados em estação agrometeorológica automática instalada no local do experimento. As avaliações de biometria foram realizadas mensalmente após a primeira aplicação do extrato de algas. Estas consistiram em contagem do número de internódios no ramo, comprimento de ramo e número de frutos no 4º e 5º internódio. Foi avaliada também a produtividade e qualidade de bebida dos tratamentos.

Resultados e conclusões:

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os resultados de uma das avaliações biométricas, a média dos internódios e média de frutos no 4º e 5º nós, em todos os anos de condução do experimento. Houve diferença entre os tratamentos e a testemunha sem irrigação, bem como o tratamento 7 (sem irrigação, com aplicação do extrato de algas).

Tabela 1 – Média de internódios em cada tratamento, 5 anos de avaliação

Tratamento	Média Nº INTERNÓDIOS						
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	Média
Trat. 01 "(A)- Testemunha - S/Irrigação"	12,2 a	7,8 c	9,0 c	5,75 c	6,25 b	5,75 b	7,79 b
Trat. 02 "(B)- Testemunha - C/Irrigação"	14,2 a	12,5 ab	12,5 ab	12,0 a	11,5 a	11,25 a	12,33 a
Trat. 03 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Acadian / ha - C/Irrigação (0,6 Lt / ha)"	13,8 a	13,2 ab	13,25 ab	10,5 ab	12,25 a	11,5 a	12,42 a
Trat. 04 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Acadian / ha - C/Irrigação (1,2 Lts / ha)"	14,2 a	12,0 ab	12,25 ab	11,25 ab	12,25 a	12,5 a	12,41 a
Trat. 05 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Acadian / ha - C/Irrigação (1,8 Lts / ha)"	14,8 a	11,0 ab	13,0 ab	9,5 ab	12,5 a	12,0 a	12,13 a
Trat. 06 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Acadian / ha - C/Irrigação (2,4 Lts / ha)"	14,0 a	10,5 bc	13,75 a	11,0 ab	11,25 a	10,75 a	11,88 a
Trat. 07 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 0% Irrigação"	12,5 a	8,0 c	10,5 bc	7,75 bc	7,75 b	7,0 b	8,92 b
Trat. 08 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 50% Irrigação"	15,5 a	13,8 a	13,25 ab	12,5 a	12,0 a	12,5 a	13,26 a
Trat. 09 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 100% Irrigação"	13,0 a	13,8 a	14,25 a	12,75 a	12,0 a	12,25 a	13,01 a
C. V. %	10,53	10,62	9,94	14,93	10,20	9,40	8,05

Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de tukey.

Tabela 2 – Média de número de frutos no 4º nó, em cada tratamento, 5 anos de avaliação

Tratamento	Média Nº FRUTOS 4º NÓ						
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	Média
Trat. 01 "(A)- Testemunha - S/Irrigação"	4,0 c	10,5 ab	7,75 c	5,0 e	3,75 c	4,0 c	5,83 c
Trat. 02 "(B)- Testemunha - C/Irrigação"	13,8 a	9,5 ab	13,75 a	10,25 cd	9,5 ab	10,5 ab	11,22 ab
Trat. 03 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Acadian / ha - C/Irrigação (0,6 Lt / ha)"	11,5 ab	10,8 ab	12,5 ab	11,5 bcd	11,0 ab	9,75 b	11,18 ab
Trat. 04 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Acadian / ha - C/Irrigação (1,2 Lts / ha)"	10,2 ab	6,8 b	12,5 ab	12,0 abcd	10,25 ab	11,0 ab	10,46 ab
Trat. 05 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Acadian / ha - C/Irrigação (1,8 Lts / ha)"	9,5 ab	14,5 a	10,75 abc	13,75 ab	11,5 ab	10,75 ab	11,79 a
Trat. 06 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Acadian / ha - C/Irrigação (2,4 Lts / ha)"	12,8 a	11,2 ab	12,75 ab	13,0 abc	11,25 ab	12,25 ab	12,21 a
Trat. 07 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 0% Irrigação"	6,5 bc	10,8 ab	9,75 bc	9,75 d	7,5 bc	6,5 c	8,47 bc
Trat. 08 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 50% Irrigação"	10,8 ab	11,0 ab	13,5 a	13,75 ab	11,5 ab	11,5 ab	12,01 a
Trat. 09 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 100% Irrigação"	10,5 ab	10,5 ab	13,5 a	14,75 a	12,0 a	12,75 a	12,33 a
C. V. %	21,68	21,63	11,37	10,39	16,99	10,53	15,48

Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de tukey.

Tabela 3 – Média de número de frutos no 5º nó, em cada tratamento, 5 anos de avaliação

Tratamento	Média Nº FRUTOS 5º NÓ						
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	Média
Trat. 01 "(A)- Testemunha - S/Irrigação"	0,8 c	6,0 b	5,5 c	3,25 d	2,5 c	3,25 c	3,55 b
Trat. 02 "(B)- Testemunha - C/Irrigação"	8,2 a	8,0 ab	9,75 ab	9,25 bc	8,25 a	8,75 b	8,7 a
Trat. 03 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Acadian / ha - C/Irrigação (0,6 Lt / ha)"	8,2 a	10,2 ab	10,25 ab	10,25 abc	7,5 ab	9,25 ab	9,28 a
Trat. 04 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Acadian / ha - C/Irrigação (1,2 Lts / ha)"	6,2 ab	10,0 ab	10,75 ab	12,25 ab	9,0 a	10,25 ab	9,74 a
Trat. 05 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Acadian / ha - C/Irrigação (1,8 Lts / ha)"	8,2 a	11,8 a	10,25 ab	11,25 ab	8,5 a	10,0 ab	10,0 a
Trat. 06 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Acadian / ha - C/Irrigação (2,4 Lts / ha)"	8,0 a	10,2 ab	9,5 ab	10,0 bc	9,25 a	10,25 ab	9,53 a
Trat. 07 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 0% Irrigação"	2,5 bc	6,8 ab	7,25 bc	7,25 c	4,25 bc	4,0 c	5,34 b
Trat. 08 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 50% Irrigação"	9,8 a	11,8 a	11,75 a	9,75 bc	8,75 a	11,0 a	10,48 a
Trat. 09 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 100% Irrigação"	9,0 a	8,5 ab	10,5 ab	13,25 a	9,75 a	10,75 a	10,29 a
C. V. %	27,48	24,15	15,54	13,34	21,66	8,85	12,3

Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de tukey.

Na Tabela 4, constam os valores de produtividade para 6 safras e a média. Na média de seis colheitas, houve diferença estatística entre os tratamentos, sendo que os que contaram com a aplicação do extrato de algas promoveram aumentos de 2 (tratamento 3) até 18% (tratamento 9), comparando-se com a testemunha irrigada. Comparando-se com a testemunha não irrigada, os aumentos de produtividade foram ainda mais expressivos. A testemunha não irrigada produziu 55% menos, em 6 safras, comparando-se com a testemunha irrigada. É importante notar que a aplicação do extrato de algas promoveu aumento considerável de produtividade, em 6 colheitas, mesmo com a supressão da irrigação (tratamento 7), com acréscimo de 5 sacas beneficiadas por ano.

Tabela 4 – Produtividade por ano e média, 6 anos de avaliação

Tratamento	Média Scs. Benef. / ha.							Média	R%
	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016			
Trat. 01 "(A)- Testemunha - S/Irrigação"	35,7 a	29,9 ab	12,5 d	11,3 d	14,2 b	14,5 c	19,7 b	- 54,6	
Trat. 02 "(B)- Testemunha - C/Irrigação"	35,4 a	44,0 ab	53,0 a	46,3 c	28,8 a	53,1 ab	43,4 a	100	
Trat. 03 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,15% Acadian / ha - C/Irrigação (0,6 Lt / ha)"	38,2 a	45,4 ab	43,5 ab	58,9 bc	31,3 a	47,0 b	44,1 a	+ 1,6	
Trat. 04 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,30% Acadian / ha - C/Irrigação (1,2 Lts / ha)"	27,3 a	42,7 ab	35,0 bc	70,5 b	30,1 a	47,9 b	42,3 a	- 2,5	
Trat. 05 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,45% Acadian / ha - C/Irrigação (1,8 Lts / ha)"	37,2 a	52,9 a	41,0 abc	65,2 b	34,7 a	43,5 b	45,8 a	+ 5,5	
Trat. 06 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 0,60% Acadian / ha - C/Irrigação (2,4 Lts / ha)"	35,1 a	44,5 ab	41,7 abc	65,5 b	33,3 a	52,8 ab	45,5 a	+ 4,8	
Trat. 07 " Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 0% Irrigação"	34,9 a	23,4 b	24,9 cd	23,5 d	16,3 b	20,3 c	23,9 b	- 44,9	
Trat. 08 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 50% Irrigação"	40,8 a	38,4 ab	47,7 ab	60,5 bc	37,8 a	57,6 a	47,1 a	+ 8,5	
Trat. 09 "Padrão MAPA-PROCAFÉ + 2,0 Lts Acadian / ha Solo + 0,30% Acadian Foliar (1,2 Lts / ha) - 100% Irrigação"	40,5 a	47,1 ab	39,5 abc	86,6 a	34,4 a	58,9 a	51,2 a	+ 18,0	
C. V. %	27,17	27,17	18,57	12,32	15,65	9,14	22,77		

Médias seguidas pela mesma letra são iguais estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de tukey.

Conclui-se que para as condições do experimento, a aplicação do extrato de algas é extremamente eficiente, especialmente quando associada à irrigação, com acréscimo de até 18% na produtividade e do cafeeiro cultivado em condições de cerrado, comparando-se com a testemunha irrigada, além do aumento do rendimento. O cultivo do café sem irrigação no cerrado mineiro é muito comprometido.