



**Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)**

Inovações no Manejo dos Cafezais e Preparo do Café

Atena
Editora
Ano 2019



Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos
(Organizadores)

Inovações no Manejo dos Cafezais e Preparo do Café

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovações no manejo dos cafezais e preparo do café [recurso eletrônico] / Organizadores Júlio César Ribeiro, Carlos Antônio dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-745-1 DOI 10.22533/at.ed.451190611</p> <p>1. Café – Cultivo – Brasil. I. Ribeiro, Júlio César. II. Santos, Carlos Antônio dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 633.73</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A produção de café tem passado por uma série de transformações, nos últimos anos, principalmente influenciada por mudanças nos hábitos do consumidor moderno. Estas mudanças estão sendo impulsionadas pelo consumo consciente, com valorização das boas práticas agrícolas de manejo e pela busca por produtos diferenciados e de alta qualidade. A produção de cafés com melhor qualidade visa atender a estas novas demandas, o que tem gerado oportunidades de mercado em diversas regiões, mostrando ainda, ser um nicho lucrativo e com grande potencial de crescimento.

O Brasil se destaca no cenário mundial como o maior produtor de café, havendo espaço para o fornecimento de produtos diferenciados e com características valorizadas pelo mercado nacional e internacional. Estas transformações, no entanto, são dependentes dos investimentos realizados em pesquisas e da validação de novas tecnologias e práticas de manejo aplicáveis a toda cadeia produtiva, do campo à xícara.

Na presente obra, “Inovações no Manejo dos Cafezais e Preparo do Café”, foi elegida uma série de artigos que tratam de otimizações nos sistemas de produção de café. Dentre os assuntos abordados, destacam-se: os efeitos da adubação com fertilizantes potássicos e nitrogenados no crescimento de plantas e qualidade das sementes; utilização de substâncias húmicas no desenvolvimento inicial de mudas no campo; influência da fermentação com diferentes leveduras e do efeito dos protetores na qualidade da bebida; além de estudo que trata da denominação de origem.

Os organizadores agradecem o empenho dos autores dos diferentes capítulos por compartilharem ao grande público os resultados de importantes trabalhos de pesquisa que viabilizaram a publicação da presente obra. Aos leitores, desejamos uma leitura repleta de reflexões e atualizações sobre o tema.

Júlio César Ribeiro
Carlos Antônio dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
FORMULADOS COMERCIAIS ADITIVADOS COM ÁCIDOS HÚMICOS E FÚLVICOS E AMINOÁCIDOS E NUTRIENTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CAFÉ NO CAMPO	
Anderson Souza Jesus Francisco Camargo Oliveira Felipe Pesoti Orcini Nilva Teresinha Teixeira	
DOI 10.22533/at.ed.4511906111	
CAPÍTULO 2	8
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE <i>Coffea canephora</i> SUBMETIDO À FERTILIZAÇÃO POTÁSSICA NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO IRRIGADO E SEQUEIRO	
Núbia Pinto Bravin Cleiton Gonçalves Domingues Claudemir Schwanz Turcato Marta Raiara Gomes Santos Jhonny Kelvin Dias Martins Silvana Ramlow Otto Teixeira da Luz Jairo Rafael Machado Dias	
DOI 10.22533/at.ed.4511906112	
CAPÍTULO 3	14
ADUBAÇÃO NITROGÊNADA NA QUALIDADE DE SEMENTES DO CAFEIEIRO (<i>Coffea arabica</i> , L.) cv. CATUAI VERMELHO IAC 144	
Danilo Marcelo Aires dos Santos Michele Ribeiro Ramos Enes Furlani Júnior Eliana Duarte Cardoso André Rodrigues Reis Flávio Ferreira da Silva Binotti	
DOI 10.22533/at.ed.4511906113	
CAPÍTULO 4	27
EFEITO DOS PROTETORES NA QUALIDADE E BEBIDA DO CAFÉ ARÁBICA	
Braulino Domingos Pereira Kleso Silva Franco Junior	
DOI 10.22533/at.ed.4511906114	
CAPÍTULO 5	34
INFLUÊNCIA DA FERMENTAÇÃO COM DIFERENTES LEVEDURAS NA QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ	
Leandro de Freitas Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4511906115	
CAPÍTULO 6	39
CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO CAFÉ DO PLANALTO DE VITORIA DA CONQUISTA PARA A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA- DENOMINAÇÃO DE ORIGEM	
Claudionor Dutra Neto Edivaldo Oliveira Ana Paula Trovatti Uetanabaro	
DOI 10.22533/at.ed.4511906116	

SOBRE OS ORGANIZADORES.....	51
ÍNDICE REMISSIVO	52

ADUBAÇÃO NITROGÊNADA NA QUALIDADE DE SEMENTES DO CAFEIRO (*Coffea arabica*, L.) CV. CATUAI VERMELHO IAC 144

Danilo Marcelo Aires dos Santos

Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),
Engenharia Agrônômica, Palmas - TO

Michele Ribeiro Ramos

Universidade Luterana do Brasil – CEULP;
Universidade Estadual do Tocantins (Unitins),
Engenharia Agrônômica (Agronomia), Palmas –
TO

Enes Furlani Júnior

Universidade estadual Paulista (FE-Unesp),
Fitotecnia, Ilha Solteira - SP

Eliana Duarte Cardoso

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
(UEMS), Agronomia, Cassilândia – MS

André Rodrigues Reis

Universidade estadual Paulista (FCE-Unesp),
Tupã - SP

Flávio Ferreira da Silva Binotti

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
(UEMS), Agronomia, Cassilândia – MS

RESUMO: Os estudos relacionados à adubação nitrogenada têm sido temas de uma série de trabalhos desenvolvidos nos últimos anos, não somente nas chamadas culturas anuais, como também em culturas perenes como é o caso do café. Deste modo o estudo realizado objetivou avaliar os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio no vigor das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho, linhagem IAC 144. O experimento

foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira UNESP/FE, localizada no município de Selvíria-MS. O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso no esquema fatorial 5x3 com: a- doses crescentes de N (0, 50, 150, 250 e 350 kg ha⁻¹ de N); b- sistemas de parcelamento da adubação nitrogenada (aplicação única em dezembro; parcelado em duas vezes – novembro e dezembro e parcelado em três vezes – novembro, dezembro e janeiro). Pode – se concluir que a adubação nitrogenada interfere no vigor das sementes do cafeeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação nitrogenada, Vigor de sementes, Manejo nutricional

NITROGEN FERTILIZATION IN COFFEE

(*Coffea arabica*, L.) SEED QUALITY CV.

CATUAI VERMELHO IAC 144

ABSTRACT: Studies related to nitrogen fertilization have been the subject of a series of studies developed in recent years, not only in so-called annual crops, but also in perennial crops such as coffee. Thus the study aimed to evaluate the effects of doses and times of nitrogen application on the vigor of coffee seeds in formation cv. Catuaí Vermelho, IAC 144 strain. The experiment was carried out in

an experimental area at the Teaching and Research Farm of the Ilha Solteira UNESP / FE School of Engineering, located in Selvíria-MS. The experimental design was a randomized block design in a 5x3 factorial scheme with: increasing doses of N (0, 50, 150, 250 and 350 kg ha⁻¹ of N); b- Nitrogen fertilizer installment systems (single application in December; split in two - November and December and split in three - November, December and January). It can be concluded that nitrogen fertilization interferes with the vigor of coffee seeds.

KEYWORDS: Nitrogen fertilization, Seed vigor, Nutritional management.

1 | INTRODUÇÃO

O cafeeiro, espécie *Coffea arabica*, é uma planta que leva dois anos para completar o ciclo fenológico. No primeiro, formam-se os ramos vegetativos, com gemas axilares nos nós, durante os meses de dias longos. A partir de janeiro, quando os dias começam a encurtar, as gemas vegetativas axilares são induzidas por fotoperiodismo em gemas reprodutivas (GOUVEIA, 1984, citado por CAMARGO, 2001).

Rena e Maestri (1986), publicaram estudo sobre a fisiologia do café e definiram o cafeeiro como um arbusto de crescimento contínuo, possui dimorfismo de ramos, apresentando ramos ortotrópicos, que crescem verticalmente e ramos plagiotrópicos, que crescem horizontalmente, sendo que no segundo é onde surgem flores e frutos.

Os estudos relacionados à adubação nitrogenada têm sido temas de uma série de trabalhos desenvolvidos nos últimos anos, não somente nas chamadas culturas anuais, como também em culturas perenes como é o caso do café.

O fornecimento adequado de nutrientes contribui, de forma significativa, tanto no aumento da produtividade quanto no custo de produção. Nesta situação, a otimização da 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 arábica.

É relevante ressaltar que o papel dos nutrientes é fundamental na formação das sementes, principalmente no que diz respeito à constituição das membranas e acúmulo de carboidratos, lipídios e proteínas. As funções de ativação enzimática, síntese, transferência de energia e regulação hormonal são características fundamentais do aspecto de formação, desenvolvimento e maturação das sementes e assim, tanto micro como macronutrientes apresentam importância similar nesses eventos. Se os efeitos dos nutrientes na qualidade fisiológica das sementes em muitos trabalhos não são tão pronunciados, as deficiências geralmente se mostram marcantes, de forma que, se nutrições adequadas aumentam significativamente a produção e qualidade das sementes em níveis superiores, estas devem ser recomendadas (SÁ, 1994).

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de doses e épocas de aplicação de nitrogênio no vigor das sementes de cafeeiro em formação cv. Catuaí Vermelho, linhagem IAC 144.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização Do Experimento

O presente trabalho foi instalado em uma área experimental na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão – Setor de Produção Vegetal, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FE/UNESP), localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°20' de Latitude Sul e 51°24' de Longitude Oeste e com altitude média de 344m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

2.2 Características Do Solo

O solo cultivado é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado alumínico, fortemente ácido (DEMATTE, 1980), segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, (EMBRAPA, 2006). Com a devida antecedência foi realizada amostragem de solo para caracterização das propriedades químicas, seguindo a metodologia de análise descrita por Raij e Quaggio (1983, 1987), Raij et al. (2001) e Embrapa (1999). De acordo com as análises obtidas da amostra de solo (Tabela 1), foram aplicados 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 160 kg ha⁻¹ K₂O e 160 kg ha⁻¹ de N, essas adubações foram realizadas no início do período chuvoso (mês de setembro).

Identificação Café	P mg.dm ⁻³	MO g.dm ⁻³	pH CaCl ₂	-----mmolc dm ⁻³ -----							T	V %	m %
				K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB				
0-10 cm	5	18	4,8	0,90	31	15	55	2	47	102	46	5	
10-20 cm	7	14	4,8	0,90	32	15	34	4	49	82	49	7	
20-30 cm	4	14	4,7	0,90	25	13	46	3	39	85	46	7	
30-40 cm	4	14	4,8	1,3	31	15	36	2	47	82	57	5	

Tabela 1 - Resultado da análise química do solo no município de Selvíria - MS.

2.3 Delineamento Experimental

O delineamento foi o de blocos ao acaso, no esquema fatorial 5x3, com quatro repetições. Como tratamento avaliou-se doses crescentes (0, 50, 150, 250 e 350 kg/ha) de nitrogênio e sistemas de parcelamento (aplicação única em dezembro, parcelado em duas vezes – novembro e dezembro, parcelado em três vezes –

novembro, dezembro e janeiro). As doses de N foram aplicadas na projeção da coroa entre na primeira quinzena dos respectivos meses, e a fonte de N utilizada foi a uréia.

Cada parcela experimental foi composta por 11 plantas onde colheu – se frutos das 5 plantas centrais.

2.4 Avaliações realizadas

2.4.1 Teste de tetrazólio

Para a coloração das sementes, foram selecionadas ao acaso 200 sementes com 4 repetições de 50 sementes. As amostras foram retiradas, e, de imediato, colocadas em caixas escuras tipo gerbox, contendo solução de tetrazólio na concentração de 0,1%, e mantidas em estufa, à temperatura de 41°C, durante quinze horas, para o desenvolvimento da coloração, considerando semente colorida como semente viável.

2.4.2 Teste de Germinação

Foram realizado com 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento, onde as sementes foram colocadas para germinar em rolos de papel tipo “germitest” umedecidos com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel, e mantidas em germinador. As avaliações dos testes de germinação foram realizadas por meio de contagens aos 20 e aos 40 dias após a montagem do teste.

2.4.3 Teste de Condutividade Elétrica

Para a condutividade elétrica foram selecionadas ao acaso 200 sementes com 4 repetições de 50 sementes. Após a contagem das sementes serão colocadas em copinho plástico de 150 mL e pesadas e em seguida embebidas com água onde ficaram por 5 horas, após esse tempo realizou-se a leitura da condutividade e o cálculo foi realizado da seguinte forma: $((\text{leitura} - \text{leitura da água}) / \text{massa da sementes})$

2.5 Análise Estatística

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos à análise de variância através do teste F e teste de comparação de médias (Tukey) ao nível de significância de 5%, utilizando a metodologia descrita por Pimentel Gomes (2000).

3 | RESULTADO E DISCUSSÃO

Os testes da qualidade dos grãos do café estão contidos na Tabela 2, para o primeiro ano de cultivo. Analisando os dados verifica-se efeito significativo com relação aos fatores doses de N e os modos de aplicação para as variáveis e a interação entre os fatores. Analisando o fator dose de N, observa-se que apenas a variável condutividade elétrica não apresenta significância. Com relação ao teste de germinação verifica-se que os valores estão baixos, esse teste tem suas limitações, pois, não avalia o estado de deterioração das sementes e os seus resultados são diferentes da emergência das plântulas em campo. O teste de tetrazólio mostra que a maior porcentagem das sementes o embrião estava morto, fato que justifica a baixa porcentagem de germinação, ambos os testes tiveram seus maiores valores de percentual na dose de 250 kg de N ha⁻¹. Analisando os modos de aplicação verifica-se que para todas as variáveis os melhores valores foram obtidos quando a aplicação do N, foi parcelada em três momentos.

Tratamento	Condutividade	Tetrazólio	Germinação	
P>F	Doses(D)	0,54	0,0001**	0,0001**
	Modos(M)	0,02*	0,0001**	0,0001**
	D*M	0,0001**	0,0001**	0,0001**
	Reg. Linear	0,16	0,001**	0,001**
	Reg. Quad.	0,78	0,39	0,41
CV (%)	20,93	10,97	11,32	
Modos de aplicação (M)				
Dezembro	114,36 ab	37,00b	44,40 b	
Nov/Dez	114,92 b	30,00c	36,00 c	
Nov/Dez/Jan	96,99 a	41,80a	50,16 a	
Doses de N (D)				
0	103,52	40,00	48,00	
50	107,86	37,33	44,80	
150	102,94	30,33	36,40	
250	114,67	43,66	52,40	
350	114,78	30,00	36,00	
Tetrazólio	Y = -0,01X+ 38,56; r ² = 11,00			
Germinação	Y = -0,017X+ 46,28; r ² = 11,00			

TABELA 2- Valores de médios de condutividade elétrica (uS/cm/g), tetrazólio e germinação (%) em função das doses e modos de aplicação de N.(primeiro ano de avaliação)

**, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A análise do desdobramento da interação entre os fatores doses de N e modos de aplicação para condutividade elétrica estão contidos na Tabela 3, observa-se que

para as doses os melhores valores foram obtidos na aplicação única e parcelada em três momentos, e com relação a modos de aplicação, a parcelada em três momentos obteve o melhor valor com a dose de 150 kg de N ha⁻¹, o teste da condutividade elétrica é um método rápido para a avaliação do vigor das sementes, sendo que o valor da condutividade elétrica da solução de embebição da semente é função direta da quantidade de lixiviados no exsudato a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares, portanto quanto menor valor da análise da solução, menor o dano na membrana celular.

Fatores	Condutividade				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	106,07ab	118,91	143,52 a	97,95b	105,35
Nov/Dez	81,84a	121,16	84,26 b	150,42a	136,90
Nov/Dez/Jan	122,65b	83,51	81,03 b	95,66 b	102,10
Doses dentro de modos					
	Dezembro	Nov/Dez		Nov/Dez/Jan	
P>F(linear)	0,42	0,0001**		0,62	
P>F(quadrática)	0,09	0,95		0,03*	
r ²		48,00			
R ²				60,00	
Nov/Dez		Y = 0,14X + 90,95			
Nov/Dez/Jan		Y = 0,0009 X ² - 0,33X + 112,49			

TABELA 3 - Valores de médios de condutividade elétrica em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (primeiro ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O teste de tetrazólio tem como objetivo analisar a viabilidade do embrião da sementes se ele esta vivo ou morto, contudo sementes mal acondicionadas podem ocorrer a deterioração da semente e acarretar a morte do embrião. Na análise de desdobramento da interação, para o teste de tetrazólio (TABELA 4), verifica-se que para dose de 50 e 250 kg de N ha⁻¹, o modos de aplicação parcelado em três vezes foram que proporcionaram maiores porcentagem de embriões ativos, e para as doses 150 e 350 kg de N ha⁻¹, os maiores percentuais foram obtidos na aplicação única. Estudando o modos de aplicação dentro das doses observa-se que a aplicação única teve ajuste quadrático com o maior percentual de embriões ativos na dose de 50 kg de N ha⁻¹, e para adubação parcelada o ajuste foi linear, porém a aplicação de N em três momentos afetou de forma negativa o número de embriões ativos nos grãos de café.

Fatores	Tetrazolio				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	35,00b	40,00a	39,00a	39,00b	32,00a
Nov/Dez	25,00c	28,00b	26,00b	37,00b	34,00a
Nov/Dez/Jan	60,00a	44,00a	26,00b	55,00a	24,00b
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Nov/Dez/Jan		
P>F(linear)	0,16	0,0001**	0,0001**		
P>F(quadrática)	0,006**	0,77	0,10		
r ²		66,00	30,00		
R ²	87,00				
Dezembro	Y = -0,0002 X ² + 0,06X + 35,80				
Nov/Dez	Y = 0,02X + 25,21				
Nov/Dez/Jan	Y = - 0,06X + 51,92				

TABELA 4 - Valores de médios de Tetrazólio (%) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (primeiro ano de avaliação).

**,* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A porcentagem de germinação de acordo com o desdobramento dos fatores doses de N e modos de aplicação, (Tabela 5), observa –se que para dose de 50 e 250 kg de N ha⁻¹ para a adubação parcelado em três vezes foram que proporcionaram maiores porcentagem de germinação, e para as doses 150 e 350 kg de N ha⁻¹, os maiores percentuais foram obtidos na aplicação única. Com relação a modos de aplicação dentro das doses observa - se que a aplicação única teve ajuste quadrático com o maior percentual de embriões ativos na dose de 50 kg de N ha⁻¹, e para adubação parcelada o ajuste foi linear. As sementes de café perde seu poder germinativo rapidamente, além que as sementes de café podem levar mais de 30 dias para germinar, esse fato, poderia explicar o baixo índice de germinação, porém s os valores de baixo percentual germinativo está de acordo com o teste de tetrazólio, que demonstrou que a maioria da sementes não estavam com embriões ativos.

Fatores	Germinação				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	42,00b	48,00a	46,80a	46,80b	38,40a
Nov/Dez	30,00c	33,60b	31,20b	44,40b	40,80a
Nov/Dez/Jan	72,00a	52,80a	31,20b	66,00a	28,80b
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Nov/Dez/Jan		
P>F(linear)	0.18	0,0001**	0,0001**		
P>F(quadrática)	0.008**	0,78	0,11		
r ²		66,00	0,30		

R ²	87,48
Dezembro	Y = -0,0002X ² + 0,0737X + 42,967
Nov/Dez	Y = 0,03X + 30,26
Nov/Dez/Jan	Y = - 0,07X + 62,31

TABELA 5 - Valores de médios de germinação (%) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (primeiro ano de avaliação)

**, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os valores das variáveis condutividade elétrica, tetrazólio e germinação em função das doses de N e modos de aplicação para segundo ano agrícola, estão na Tabela 6. No ano estudado observa-se que o fator dose teve efeito significativo para tetrazólio e germinação, sendo que o ajuste quadrático para o tetrazólio obteve o ponto de máximo com a dose de 150 kg de N ha⁻¹, com isso pode –se verificar a importância do N, na qualidade e sanidade das sementes, já que o nitrogênio faz parte dos componentes estruturais dos grãos. Para o fator modos de aplicação verifica-se o efeito significativo para condutividade elétrica, tetrazólio e germinação, onde que a aplicação única e em dois momentos proporcionaram melhores resultados para as duas primeiras variáveis citadas, e para porcentagem de germinação a aplicação parcelada em três momentos obteve valores superiores aos outros modos de aplicação.

Tratamento	Condutividade	Tetrazólio	Germinação	
P>F	Doses(D)	0,34	0,0001**	0,0001**
	Modos(M)	0,0001**	0,0001**	0,0001**
	D*M	0,70	0,0001**	0,0001**
	Reg. Linear	0,72	0,001**	0,001**
	Reg. Quad.	0,70	0,41	0,41
	CV (%)	23,39	14,27	11,32
Modos de aplicação (M)				
Dezembro	99,39a	48,80a	40,70b	
Nov/Dez	88,64a	44,40a	33,00c	
Nov/Dez/Jan	127,50b	38,00b	45,98a	
Doses de N (D)				
0	109,01	28,00	44,00	
50	95,92	46,00	41,06	
150	103,43	51,33	33,36	
250	115,88	49,33	48,03	
350	101,64	44,00	33,00	
Tetrazólio	Y = -0,0005X ² + 0,21X + 31,53; R ² = 85,00			
Germinação	Y = -0,018X + 42,42; r ² = 11,00			

TABELA 6 - Valores de médios de condutividade elétrica (uS/cm/g), tetrazólio e germinação (%)

) em função das doses e modos de aplicação de N. (segundo ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

O desdobramento da interação para o teste de tetrazólio (TABELA 7) observou-se que para dose de 50 e 250 kg de N ha⁻¹, o modos de aplicação único, parcelado em dois momentos, respectivamente, foram que proporcionaram maiores porcentagem de grãos com embriões ativos. Analisando os valores do modos de aplicação dentro das doses observa - se que a aplicação única teve ajuste quadrático com o maior percentual de embriões ativos na dose de 50 kg de N ha⁻¹, e para adubação parcelada o incremento foi com a dose de 250 kg de N ha⁻¹, para parcelado em dois momentos, e de 150 kg de N ha⁻¹, para a aplicação de N em três momentos.

Fatores		Tetrazólio				
Doses x Modos						
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350	
Dezembro	33,00a	63,00a	49,00	49,00b	50,00	
Nov/Dez	21,00b	42,00b	55,00	63,00a	41,00	
Nov/Dez/Jan	30,00ab	33,00b	50,00	36,00c	41,00	
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Nov/Dez/Jan			
P>F(linear)	0,18	0,0001**		0,02*		
P>F(quadrática)	0,015*	0,0001**		0,012*		
r ²		28,00		21,00		
R ²	0,17	96,00		49,00		
Dezembro		Y = -0,0002 X ² + 0,11X + 42,60				
Nov/Dez		Y = -0,0009 X ² + 0,33X + 22,06				
Nov/Dez/Jan		Y = -0,0002 X ² + 0,12X + 29,06				

TABELA 7 - Valores de médios de tetrazólio (%) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (segundo ano de avaliação).

***, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os valores de porcentagem de germinação de acordo com o desdobramento dos fatores doses de N e modos de aplicação estão na Tabela 8, observa -se que para dose de 50 e 250 kg de N ha⁻¹ para a adubação parcelado em três vezes foram que proporcionaram maiores porcentagem de germinação, e para as doses 150 e 350 kg de N ha⁻¹, os maiores percentuais foram obtidos na aplicação única. Com relação ao modos de aplicação dentro das doses observa - se que a aplicação única teve ajuste quadrático com o maior percentual de embriões ativos na dose de 50 kg de N ha⁻¹, e para adubação parcelada o ajuste foi linear.

Fatores	Germinação				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	38,50b	44,00a	42,00a	42,90b	35,20a
Nov/Dez	27,50c	30,80b	28,60b	40,70b	37,40a
Nov/Dez/Jan	66,00a	48,40a	28,60b	60,50a	26,40b
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez	Nov/Dez/Jan		
P>F (linear)	0,18	0,0001**	0,0001**		
P>F(quadrática)	0,008	0,78	0,11		
r ²		66,00	30,00		
R ²	87,40				
Dezembro	Y = -0,0002X ² + 0,0675X + 39,386				
Nov/Dez	Y = 0,03X + 27,74				
Nov/Dez/Jan	Y = - 0,06X + 57,11				

TABELA 8 - Valores de médios de germinação (%) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (segundo ano de avaliação)

**, * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Os testes da qualidade dos grãos do café estão na TABELA 9, para o ano terceiro ano de coleta de frutos e avaliação do cafeeiro, obtemos efeito significativo com relação aos fatores doses de N e o modos de aplicação para as variáveis e a interação entre os fatores, exceto para germinação. Analisando o fator dose de N, observa-se que as variáveis condutividade elétrica e germinação não apresentam significância. No teste de tetrazólio seus maiores valores de percentual na dose de 250 kg de N ha⁻¹. Para o fator modos de aplicação verifica-se que os melhores valores foram obtidos quando a aplicação do N, foi parcelada em três momentos, com exceção a condutividade elétrica que o melhor resultado foi com aplicação de N em dois momentos.

Tratamento	Condutividade	Tetrazólio	Germinação
Doses(D)	0,28ns	0,0001**	0,50
Modos(M)	0,01*	0,001**	0,26
P>F D*M	0,0002**	0,003**	0,85
Reg. Linear	0,83	0,59	0,33
Reg. Quad.	0,64	0,001**	0,55
CV (%)	20,70	22,32	16,59
Modos de aplicação (M)			
Dezembro	111,82a	36,50b	47,38
Nov/Dez	92,08b	45,30a	45,14
Nov/Dez/Jan	100,63ab	35,60a	49,23
Doses de N (D)			
0	109,60	32,66	45,32
50	91,24	43,33	47,30

150	105,50	41,33	45,76
250	99,72	48,66	50,60
350	101,49	29,66	47,30

Tetrazólio $Y = -0,0004X^2 + 0,16X + 33,46; R^2 = 73,00$

TABELA 9 - Valores de médios de massa de 100 grãos (g), condutividade elétrica (uS/cm/g), tetrazólio e germinação (%) em função das doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação)

***; * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

A análise do desdobramento da interação entre os fatores doses de N e modos de aplicação para o teste de condutividade elétrica estão contidos na TABELA 10, observa - se que para as doses os melhores valores foram obtidos na aplicação parcelada em dois momentos, e com relação a modoss de aplicação, a única e a parcelada em três momentos obtiveram os melhores com a dose de 150 kg de N ha⁻¹.

Fatores	Condutividade				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	106,07ab	118,91a	143,53a	97,95	92,65
Nov/Dez	82,32b	70,87b	91,96b	105,56	109,72
Nov/Dez/Jan	104,40a	83,95ab	81,03b	95,66	102,10
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez		Nov/Dez/Jan	
P>F(linear)	0,10	0,007ns		0,14	
P>F(quadrática)	0,01*	0,95ns		0,002*	
r ²					
R ²	60,00			62,00	
Dezembro		Y = -0,0009X ² + 0,26X + 108,99			
Nov/Dez/Jan		Y = 0,0012X ² - 0,48X + 125,91			

TABELA 10 - Valores de médios condutividade elétrica (uS/cm/g) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação)

***; * - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Analisando os valores do modos de aplicação dentro das doses observa - se que a aplicação parcelada teve ajuste quadrático com o maior percentual de embriões ativos na dose de 150 kg de N ha⁻¹, quando aplicado em dois momentos e dose de 250 kg de N ha⁻¹, para a aplicação de N em três momentos. Verificou- se também que a dose dose de 150 e 250 kg de N ha⁻¹, o modos de aplicação parcelado foi o que proporcionou maiores porcentagem de grãos com embriões ativos. (Tabela 11)

Fatores	Tetrazólio				
Doses x Modos					
Modos dentro de doses	0	50	150	250	350
Dezembro	35,00	40,00	39,00b	39,00b	29,50
Nov/Dez	31,50	48,50	59,00a	52,00ab	35,50
Nov/Dez/Jan	31,50	41,50	36,00b	55,00a	24,00
Doses dentro de modos	Dezembro	Nov/Dez		Nov/Dez/Jan	
P>F(linear)	0,31	0,71		0,77	
P>F(quadrática)	0,11	0,0001**		0,02*	
r ²					
R ²		96,00		16,00	
Nov/Dez		Y = -0,0008 X ² + 0,28X + 33,50			
Nov/Dez/Jan		Y = -0,0003 X ² + 0,12X + 31,28			

TABELA 11 - Valores de teste de Tetrazólio (%) em função da interação entre os fatores doses e modos de aplicação de N. (terceiro ano de avaliação)

**,* - significativo a 1% e 5% respectivamente pelo Teste F da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

4 | CONCLUSÕES

O produtor deve atentar ao manejo da adubação nitrogenada, pois interfere no vigor das sementes do cafeeiro, tanto no vigor do embrião e no poder germinativo da semente quanto na estrutura das membranas dos grãos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 398p.
- CAMARGO, Â. P.; CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 1, 2001.
- DEMATTE, J. L. I. **Levantamento detalhado dos solos Campus experimental de Ilha Solteira**. Piracicaba: Departamento de Solos, Geologia e Fertilidade-ESALQ/USP, 1980. 44 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 412 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. 319 p.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 14. ed., rev. e ampl. Piracicaba: Nobel, 2000. 460 p.
- RAIJ, B. van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 285 p.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. **Análise química de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 107 p.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A. B et al. (Eds.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade do cafeeiro**. Piracicaba: POTAFÓS, 1986. p. 13-85.

SÁ, M. E. Importância da adubação na qualidade de sementes. In: SÁ, M. E.; BUZETTI, S. (Coords.). **Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p. 65.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JÚLIO CÉSAR RIBEIRO - Doutor em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); Mestre em Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF); Engenheiro Agrônomo pela Universidade de Taubaté-SP (UNITAU); Técnico Agrícola pela Fundação ROGE-MG. Possui experiência na área de Agronomia com ênfase em ciclagem de nutrientes, nutrição mineral de plantas, cultivos em sistemas hidropônicos, fertilidade e poluição do solo, e tecnologia ambiental voltada para o aproveitamento de resíduos da indústria de energia na agricultura. E-mail para contato: jcragronomo@gmail.com

CARLOS ANTÔNIO DOS SANTOS - Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica-RJ; Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade de Educação São Luís, Jaboticabal-SP; Mestre em Fitotecnia pela UFRRJ. Atualmente é Doutorando em Fitotecnia na mesma instituição e desenvolve trabalhos com ênfase nos seguintes temas: Produção Vegetal, Horticultura, Manejo de Doenças de Hortaliças. E-mail para contato: carlosantoniokds@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adubação nitrogenada 14, 15, 25

C

Cafeeiro 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 23, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 48

Café especial 34

Coffea arábica 32, 38

Componentes biométricos 8

F

Fermentação 27, 34, 35, 36, 37, 38

Formação de cafeeiro 1

Fungicida 27

I

Indicação geográfica do café 39, 40

M

Manejo nutricional 14

N

Notoriedade e reputação 39

Nutrição 1, 8, 51

Nutrição mineral 8, 51

P

Planalto de Vitória da Conquista 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50

Pós-colheita 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 38, 49

S

SCAA 27, 28, 30, 31, 34, 36, 38

Substâncias húmicas 1, 2, 3, 7

V

Vigor de sementes 14

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-745-1



9 788572 477451