



**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 di 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906111</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>8</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906112</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>14</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906113</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
EFEITO DOS PROTETORES NA QUALIDADE E BEBIDA DO CAFÉ ARÁBICA	
Braulino Domingos Pereira Kleso Silva Franco Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906114</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>34</b>
INFLUÊNCIA DA FERMENTAÇÃO COM DIFERENTES LEVEDURAS NA QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ	
Leandro de Freitas Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906115</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>39</b>
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	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4511906116</b>	

<b>SOBRE OS ORGANIZADORES.....</b>	<b>51</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>52</b>

## FORMULADOS COMERCIAIS ADITIVADOS COM ÁCIDOS HÚMICOS E FÚLVICOS E AMINOÁCIDOS E NUTRIENTES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE CAFÉ NO CAMPO

### **Anderson Souza Jesus**

Engenheiro Agrônomo - Juma-Agro Indústria e Comércio Ltda, anderson@juma-agro.com.br

### **Francisco Camargo Oliveira**

Engenheiro Agrônomo - Juma-Agro Indústria e Comércio Ltda, anderson@juma-agro.com.br

### **Felipe Pesoti Orcini**

Engenheiro Agrônomo - Juma-Agro Indústria e Comércio Ltda, anderson@juma-agro.com.br

### **Nilva Teresinha Teixeira**

Profa. Dra. Nutrição de Plantas, Curso de Engenharia Agrônômica UNIPINHAL nilva@unipinhal.edu.br

**RESUMO:** O cafeeiro para o Brasil é de relevância incontestável: o país é o maior produtor e exportador de café do mundo, seguido pelo Vietnã e Colômbia, ocupa a segunda posição. Assim, a inclusão de tecnologia que aumente a produtividade da lavoura cafeeira é fundamental. Entre as ferramentas para tal estão o emprego dos chamados fertilizantes especiais: muito deles enriquecidos com ácidos fúlvicos e húmicos e aminoácidos. Os ácidos húmicos e fúlvicos são componentes das chamadas substâncias húmicas, que são compostos orgânicos naturalmente encontrados em solos, sedimentos e na água e são resultantes da transformação de resíduos vegetais. Tais compostos influenciam em inúmeros processos

químicos e bioquímicos como a capacidade de retenção de nutrientes, transporte de cátions e reações fisiológicas em microrganismos. Os aminoácidos, além de formadores das proteínas, são responsáveis pelos aminoácidos são responsáveis pelo transporte de nutrientes na planta como o nitrogênio e enxofre, melhoram a resistência das plantas ao déficit hídrico e atuam na recuperação de estresses bióticos e abióticos. Com o objetivo de estudar os possíveis benefícios da inclusão de fertilizantes comerciais aditivados com ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos no desenvolvimento de mudas recém-plantadas no campo, instalou-se ensaio, na Fazenda Conceição da Vargem Grande em Monsenhor Paulo-MG, com café (*Coffea arabica* L.) c.v. Mundo Novo, no período 11/03/2015 a 09/09/2015, comparando-se o desenvolvimento das plantas cultivadas no padrão empregado e com as que receberam fertilizantes especiais contendo nutrientes, ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos. As avaliações evidenciaram que, em relação ao enfolhamento, emissão de ramos, (guias), diâmetro de colmos e altura de plantas, acrescentar no programa nutricional os fertilizantes especiais foi eficaz.

**PALAVRAS-CHAVE:** substâncias húmicas; nutrição, formação de cafeeiro.

## COMMERCIAL FERTILIZERS ADDED TO HUMIC AND FULVIC ACIDS AND AMINO ACIDS AND NUTRIENTS IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF COFFEE SEEDLINGS IN THE FIELD

**ABSTRACT:** Coffee for Brazil is of unquestionable relevance: the country is the world's largest coffee producer and exporter, followed by Vietnam and Colombia, ranking second. Thus, the inclusion of technology that increases coffee crop productivity is essential. Among the tools for this are the use of so-called special fertilizers: many of them enriched with fulvic and humic acids and amino acids. Humic and fulvic acids are components of so-called humic substances, which are organic compounds naturally found in soils, sediments and in water and water. Result from the processing of plant waste. Such compounds influence numerous chemical and biochemical processes such as nutrient retention capacity, cation transport and physiological reactions in microorganisms. Amino acids, in addition to protein builders, are responsible for amino acids, are responsible for transporting nutrients in the plant such as nitrogen and sulfur, improve plant resistance to water deficit and act to recover from biotic and abiotic stresses. In order to study the possible benefits of the inclusion of commercial fertilizers with humic and fulvic acids and amino acids in the development of seedlings recently planted in the field, this trial was installed at Conceição da Vargem Grande Farm in Monsenhor Paulo-MG, with coffee. (*Coffea Arabica* L.) cv Mundo Novo, in the period 11/03/2015 to 09/09/2015, comparing the development of plants grown in the standard employed and those that received special fertilizers containing nutrients, humic and fulvic acids and amino acids. The evaluations showed that, in relation to the winding, branch emission, (guides), stem diameter and plant height, adding special fertilizers to the nutritional program was effective.

**KEYWORDS:** humic substances; nutrition, coffee tree formation

### 1 | INTRODUÇÃO

O cafeeiro para o Brasil é de relevância incontestável: o país é o maior produtor e exportador de café do mundo, seguido pelo Vietnã e Colômbia, ocupa a segunda posição, entre os países consumidores da bebida. (ABIC, 2019; AQUINO, 2019). Assim, a inclusão de tecnologia que aumente a produtividade da lavoura cafeeira é fundamental. Entre as ferramentas para tal estão o emprego dos chamados fertilizantes especiais: muito deles enriquecidos com ácidos fúlvicos e húmicos e aminoácidos.

Os ácidos húmicos e fúlvicos são componentes das chamadas substâncias húmicas, que são compostos orgânicos naturalmente encontrados em solos, sedimentos e na água e são resultantes da transformação de resíduos vegetais. Tais compostos influenciam em inúmeros processos químicos e bioquímicos como a capacidade de retenção de nutrientes, transporte de cátions e reações fisiológicas

em microrganismos e plantas. O uso agrícola de produtos à base de ácidos húmicos e fúlvicos na produção agrícola vem crescendo bastante nas últimas décadas em todo o mundo e mais recentemente no Brasil. Já existem hoje no mercado nacional inúmeros produtos que contêm ácidos húmicos, extraídos de depósitos minerais (Leonardita, lignite, etc.), solos orgânicos (turfeiras) ou obtidos por mumificação de resíduos vegetais (CARON; GRAÇAS; CASTRO, 2015).

A introdução dos ácidos húmicos e fúlvicos nos cultivos agrícolas pode aprimorar os atributos físicos, químicos e microbiológicos dos solos favorecendo, assim, o enraizamento das plantas, seu desenvolvimento e produção. Ernani (2008) menciona que os efeitos relacionados à disponibilidade de nutrientes às plantas pelas substâncias húmicas, não ocorrem devido aos nutrientes nelas contidos, mas, colaboram para a capacidade do solo em reter e disponibilizar nutrientes adsorvidos ao solo principalmente com relação ao fósforo retido, influenciando, inclusive na capacidade de troca de catiônica do solo.

Efeitos diretos de sua aplicação sobre o crescimento e metabolismo das plantas têm sido narrados. Relata-se que tais materiais aumentam a produção de clorofila e estimulam as enzimas do Ciclo de Krebs. Dados de literatura enfatizam o efeito sinérgico do intercâmbio entre substâncias húmicas e fertilizantes minerais sobre o crescimento de plantas cultivadas em solução nutritiva e em campo (CANELLAS et al., 2008).

Ao longo dos últimos anos, a utilização de aminoácidos na agricultura do Brasil e nos demais países vem aumentando de forma bastante acentuada, devido aos inúmeros benefícios que estas substâncias orgânicas vêm proporcionando às plantas (CANELLAS; SANTOS, 2005). De acordo com Taiz; Zeiger (2009), os aminoácidos são os constituintes básicos das proteínas, macromoléculas complexas que desempenham funções específicas nas plantas, principalmente na estrutura como componentes das paredes celulares. Relatam, ainda, que muitos aminoácidos são responsáveis pelo transporte de nutrientes na planta, principalmente de nitrogênio e enxofre, melhoram a resistência das plantas ao déficit hídrico e atuam na recuperação de estresses bióticos e abióticos.

## 2 | O ENSAIO DE CAMPO

Com o objetivo de estudar os possíveis benefícios da inclusão de fertilizantes comerciais aditivados com ácidos húmicos e fúlvicos e aminoácidos no desenvolvimento de mudas recém-plantadas no campo, instalou-se ensaio, na Fazenda Conceição da Vargem Grande em Monsenhor Paulo-MG (Latitude: -21.7581, Longitude: -45.5408 21° 45'), com café (*Coffea arabica* L.) c.v. Mundo Novo, no período 11/03/2015 a 09/09/2015. O cafeeiro em questão foi implantado em 15/12/2014. No sulco de plantio adicionou-se 1,5 kg m<sup>-1</sup> de gesso e adubou-se, cada planta, com 2 kg de esterco de

curral e 0,5 Kg da formulação 00-18-00 + Cálcio + Enxofre + micronutrientes.

O delineamento estatístico adotado foi o em blocos ao acaso com 8 repetições, com 2 tratamentos: 1. Padrão do produtor; 2. Padrão, acrescido de dois formulados comerciais especiais, um com garantias de 6% de carbono orgânico, 3% de  $P_2O_5$ , 0,3% de Co, 2% de Mo, produto aditivado com aminoácidos e densidade  $1,26 \text{ g cm}^{-3}$ , registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sob o número SP-01145 10052-7, denominado Acorda, na dosagem de  $1 \text{ l ha}^{-1}$  e outro com 8,5% de carbono orgânico, 9% de N, 2% de  $P_2O_5$ , 1% de  $K_2O$ , produto aditivado com aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos e densidade  $1,25 \text{ g cm}^{-3}$ , registro no MAPA sob o número SP-01145 10042-2, chamado Aduban, na dosagem de  $5 \text{ l ha}^{-1}$ . Ambos os formulados foram aplicados via *drench*. Cada parcela constou de 7 plantas e avaliou-se a penas uma planta (a central)

Três meses após o plantio (11/03/2015), ou seja, após a estabilização das mudas, introduziram-se os produtos fertilizantes especiais (compondo o tratamento 2). Aos 14 dias após a aplicação (DAA), anotaram-se altura das plantas e o número de folhas; aos 56 DAA, analisaram-se altura das plantas, o número de folhas e de guias; aos 91 e 181 DAA avaliaram-se: altura da planta, número de folhas, número de ramos emitidos (guias) e diâmetro do caule a 10 cm de altura em relação ao colo das plantas. Todos os resultados foram submetidos à análise de variância.

As tabelas 1, 2 e 3, que contém os dados obtidos no ensaio, e as figuras, 2 e 3, que ilustram os resultados, mostram que inicialmente, aos 14 dias DAA, não ocorreram diferenças estatísticas entre tratamentos aplicados no ensaio. Entretanto as avaliações posteriores mostraram os benefícios que a inclusão dos formulados proporcionou. Observe-se que todos os critérios aplicados nas avaliações deixaram evidentes tais benefícios, excetuando-se o número de folhas aos 91 dias e o diâmetro de colmos aos 181 dias. Porém, em ambos os casos, as plantas tratadas mostraram-se com valores superiores as não tratadas. Ao se analisar o enfolhamento e o desenvolvimento em altura, considerando-se o intervalo das avaliações, observa-se que os acréscimos obtidos com a inclusão dos formulados foram, respectivamente, de 25,94% e 24,59%. Já as anotações de diâmetro de caule e de emissão de ramos mostraram que os empregos dos adubos especiais promoveram, entre 91 e 181 dias, aumentos de 22,65% e 16,70%, respectivamente. O que mostra a eficácia do uso de tais formulados no desenvolvimento das mudas implantadas no campo.

A influência positiva dos formulados adicionados ao tratamento padrão do produtor pode ser creditada à ação dos ácidos húmicos e fúlvicos no aprimoramento dos atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo, no aumento dos teores de clorofila, pigmento responsável pela fotossíntese, processo fundamental na geração de compostos organobiológicos vegetais e estímulo as enzimas do Ciclo de Krebs, básico para transformação da energia formada na fotossíntese em energia útil às plantas e na formação de metabólitos importantes para as plantas. (CANELLAS et al., 2008) e, e pelo referido por Taiz; Zeiger (2009), que ressaltam papel dos

aminoácidos como fonte de nutriente e de transportador de nutrientes na planta, principalmente de nitrogênio e enxofre.

Tratamentos	14 dias DAA	56 dias DAA	91 dias DAA	181 dias DAA
<b>Padrão do Produtor</b>	12,28 a	16,00 a	19,14 a	50,71 a
<b>Padrão do produtor + adubos especiais</b>	14,00 a	23,00 b	22,14 a	71,14 b
<b>F</b>	1,01 ns	10,65 **	0,99 ns	8,12 **
<b>CV%</b>	24,20	8,45	27,32	13,76

Tabela 1 – Número de folhas, em cm, nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições e resumo estatístico. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

Ns: não significativo estatisticamente a 5% de probabilidade; \*\* significativo estatisticamente a 1% de probabilidade.

Tratamentos	14 dias DAA	56 dias DAA	91 dias DAA	181 dias DAA
<b>Padrão do Produtor</b>	25,42 a	28,35 a	32,14 a	45,14 a
<b>Padrão do produtor + adubos especiais</b>	26,85 a	34,28 b	36,35 b	51,42 b
<b>F</b>	1,46 ns	10,63 **	4,90 *	4,88 **
<b>CV%</b>	8,45	10,86	10,04	11,26

Tabela 2 – Altura de plantas, em cm, nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições e resumo estatístico. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

Ns: não significativo estatisticamente a 5% de probabilidade; \*\* significativo estatisticamente a 1% de probabilidade.

Tratamentos	Número de ramos - 91 dias DAA	Número de ramos - 181 dias DAA	Diâmetro de caule - 91 dias DAA	Diâmetro de caule - 181 dias DAA
<b>Padrão do Produtor</b>	4,00 a	10,00 a	5,42 a	8,02 a
<b>Padrão do produtor + adubos especiais</b>	5,00 b	11,00 a	6,85 b	10,04 b
<b>F</b>	7,00 **	4,20 ns	10,00 **	12,76 **
<b>CV%</b>	15,71	8,69	13,76	11,67

Tabela 3 – Número de ramos emitidos e diâmetro de caule, em cm, (nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições e resumo estatístico. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

Ns: não significativo estatisticamente a 5% de probabilidade; \*\* significativo estatisticamente a 1% de probabilidade.

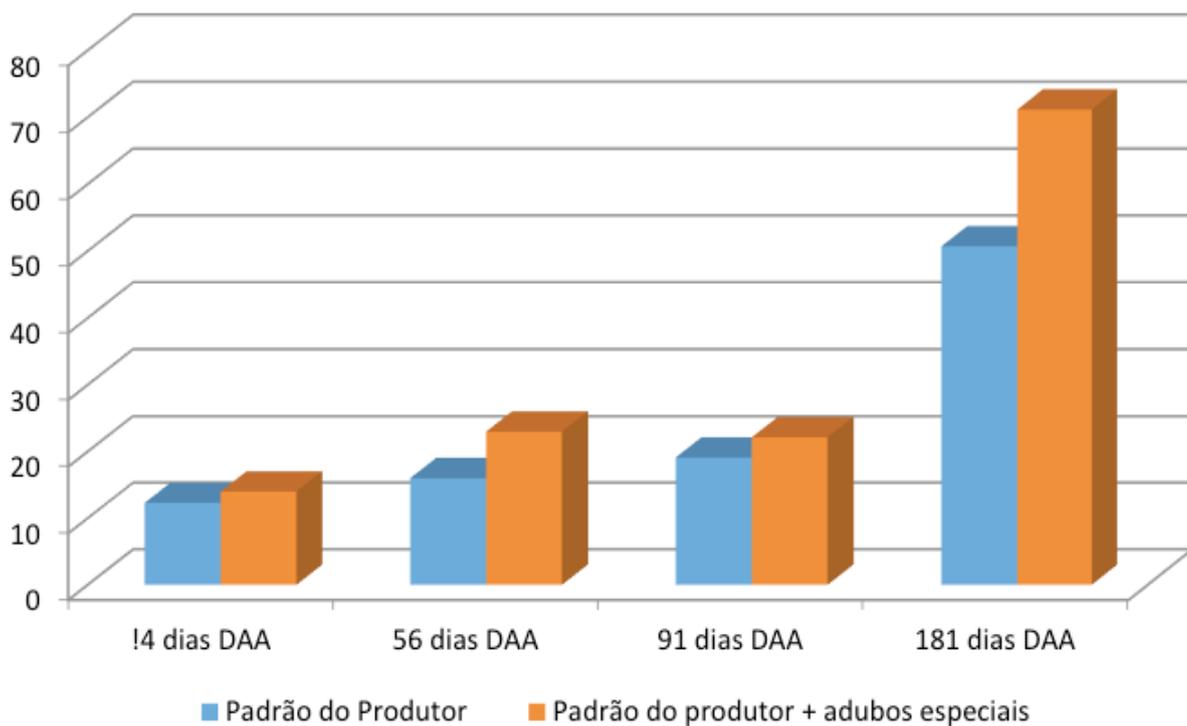


Figura 1 – Número de folhas, em cm, nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

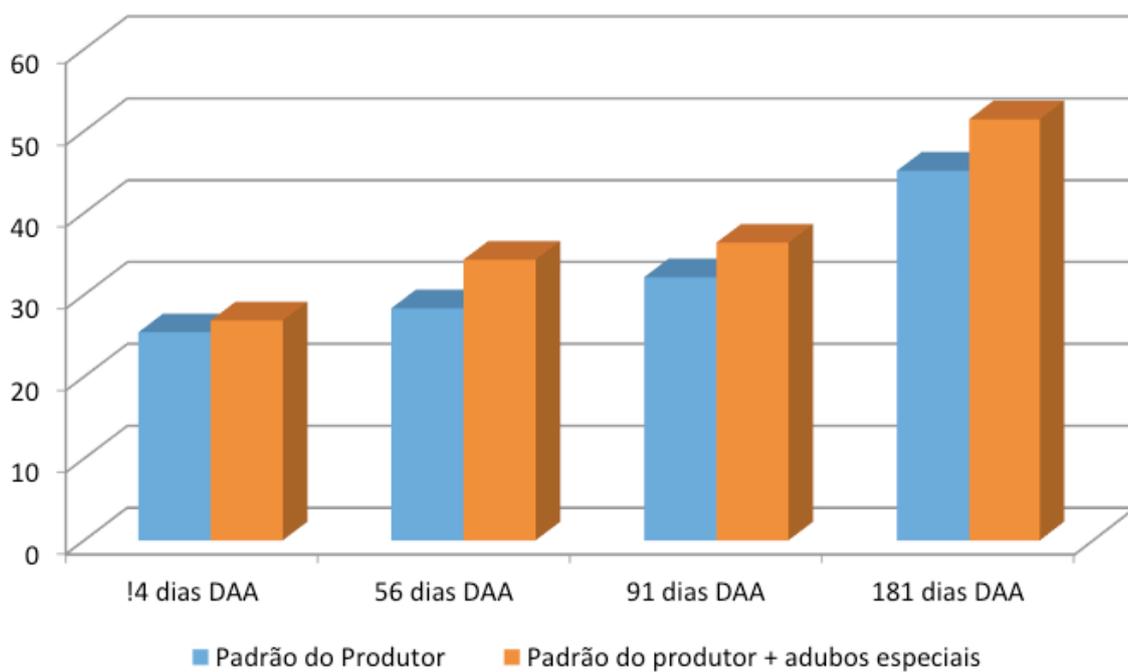


Figura 2 – Altura de plantas, em cm, nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

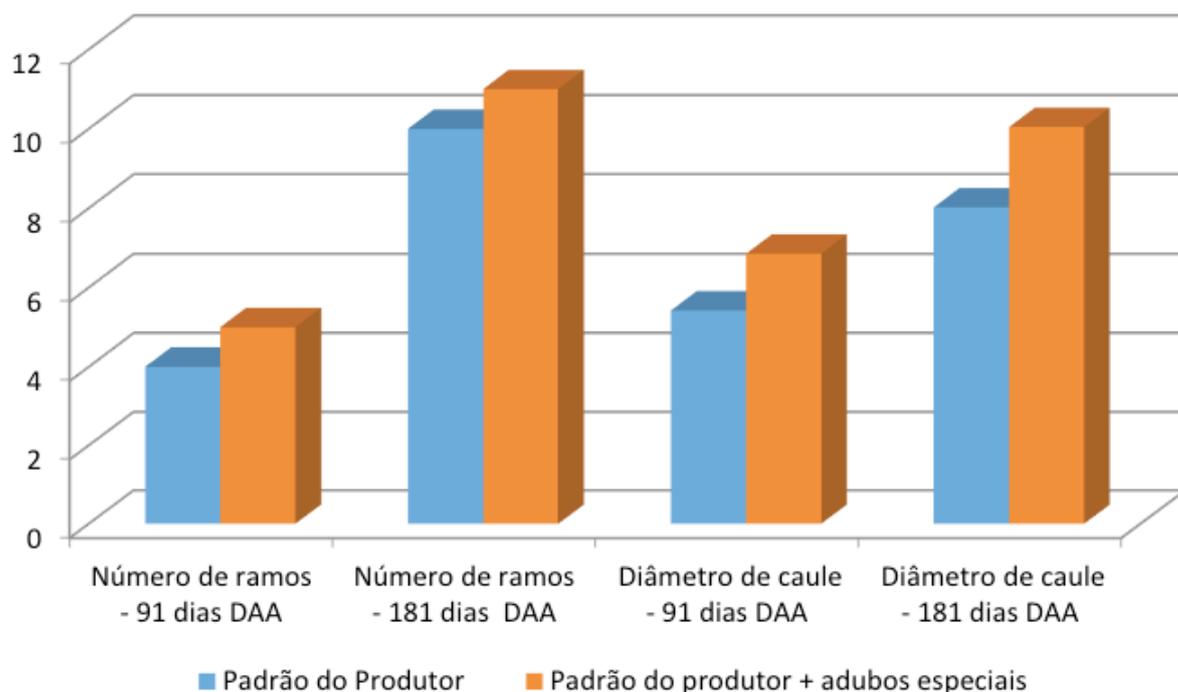


Figura 3 – Número de ramos emitidos e diâmetro de caule, em cm, (nas várias épocas de avaliações. Médias de 8 repetições. Ensaio em Monsenhor Paulo, MG.

## REFERÊNCIAS

ABIC. **O café brasileiro na atualidade**, 2019. Disponível em: <http://abic.com.br/o-cafe/historia/o-cafe-brasileiro-na-atualidade>. Acesso em: 13 ago 2019.

AQUINO, D. F. **Análise mensal: café – janeiro**, 2019 Disponível em: <http://abic.com.br/o-cafe/historia/o-cafe-brasileiro-na-atualidade>. Acesso em: 13 ago 2019.

CANELLAS, L. P.; MENDONÇA, E. S.; DOBBS, L. B.; BALDOTTO, M. A.; VELLOSO, A. C. X.; SANTOS, G.A.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B.; Reações da matéria orgânica in: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S. In: CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Eds); **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Metrópole, 2008 p.45 – 63.

CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A. **Humos fera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas**. Seropédica e Campos dos Goytacazes. 2005. 309 p.

CARON, V. C.; GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos, 2015. 46 P.**

ERNANI, P. R. **Química do solo e disponibilidade de nutrientes**. Lages SC, Departamento de solos e recursos naturais, UDESC, 2008,230 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 559 p.

## CRESCIMENTO VEGETATIVO DE *Coffea canephora* SUBMETIDO À FERTILIZAÇÃO POTÁSSICA NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO IRRIGADO E SEQUEIRO

### **Núbia Pinto Bravin**

Universidade Federal de Viçosa, departamento de Fitotecnia  
Viçosa – MG

### **Cleiton Gonçalves Domingues**

Universidade Federal de Lavras, departamento de Agronomia/Fitotecnia  
Lavras – MG

### **Claudemir Schwanz Turcato**

Universidade Federal de Rondônia, departamento de Agronomia  
Rolim de Moura – RO

### **Marta Raiara Gomes Santos**

Universidade Federal de Rondônia, departamento de Agronomia  
Rolim de Moura – RO

### **Jhonny Kelvin Dias Martins**

Universidade Federal do Espírito Santo, departamento de Agricultura tropical  
São Mateus – ES

### **Silvana Ramlow Otto Teixeira da Luz**

Universidade Federal de Lavras, departamento de Agronomia/Fitotecnia  
Lavras – MG

### **Jairo Rafael Machado Dias**

Universidade Federal de Rondônia, departamento de Agronomia  
Rolim de Moura – RO

avaliar o crescimento vegetativo de ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de cafeeiros submetidos à fertilização potássica nos sistemas de produção irrigado e sequeiro. O experimento foi conduzido em um cafezal (*Coffea canephora* Pierre ex Floehner) com 42 meses de idade. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, em parcela subsubdivididas, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por sistemas de produção do cafeeiro, sendo irrigado e sequeiro nas parcelas principais, e pelas doses de adubação potássica (200, 400, 600 e 800 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), nas subparcelas. As subsubparcelas foram alocadas para avaliar o crescimento mensal do cafeeiro. Foi avaliado o crescimento vegetativo mensal dos ramos plagiotrópicos e hastes ortotrópicas. O crescimento vegetativo do cafeeiro sofre variação sazonal durante o ano, com maior taxa de crescimento observada nos meses de novembro a fevereiro. As doses crescentes de potássio, até 800 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, não influenciam o crescimento vegetativo dos ramos plagiotrópicos e hastes ortotrópicas, para as condições experimentais.

**PALAVRAS-CHAVE:** cafeeiro, nutrição mineral, componentes biométricos

VEGETATIVE GROWTH OF *Coffea canephora* SUBMITTED TO POTASSIC FERTILIZATION

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the vegetative growth of plagiotropic and orthotropic branches of coffee trees submitted to potassium fertilization in irrigated and rainfed production systems. The experiment was carried out in a 42 months old coffee plantation (*Coffea canephora* Pierre ex Floehner). A randomized complete block design with five replications was used. The treatments consisted of coffee production systems, being irrigated and rainfed in the main plots and the potassium fertilization rates (200, 400, 600 and 800 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) in the subplots. Subsubparcels were allocated to assess monthly coffee growth. The monthly vegetative growth of plagiotropic branches and orthotropic stems was evaluated. The vegetative growth of coffee undergoes seasonal variation during the year, with the highest growth rate observed from November to February. Increasing potassium doses up to 800 kg ha<sup>-1</sup> of K<sub>2</sub>O do not influence the vegetative growth of plagiotropic branches and orthotropic stems for the experimental conditions.

**KEYWORDS:** coffee, mineral nutrition, biometric components

A produção da lavoura cafeeira está diretamente vinculada ao crescimento vegetativo das plantas de café, tendo em vista que com alongamento da haste de sustentação (ramos ortotrópicos) permite emissão dos novos ramos produtivos (plagiotrópicos), nos quais são formadas as novas gemas que darão origem as inflorescências e posteriormente a formação dos frutos (DUBBERSTEIN et al., 2017). Assim, o vigor vegetativo pode ser um bom indicativo do potencial produtivo do ano seguinte.

O crescimento do cafeeiro apresenta periodicidade sazonal e pode ser influenciado por vários fatores, podendo-se destacar os genéticos e os edafoclimáticos (PARTELLI et al., 2013). Estes estudos permitem conhecer o padrão de crescimento da cultura ou de parte dela sob diferentes manejos, o que possibilita comparações entre situações distintas, podendo ser aplicadas às mais diversas modalidades de estudos (PREZOTTI E BRAGANÇA, 2013). Neste sentido, objetivou-se avaliar o crescimento vegetativo de ramos plagiotrópicos e ortotrópicos de cafeeiros submetidos à fertilização potássica nos sistemas de produção irrigado e sequeiro.

O experimento foi conduzido na Fazenda experimental da Universidade Federal de Rondônia, no campus de Rolim de Moura (11°34'5"S e 61°41'12"W). O clima é classificado como Aw - Clima Tropical Chuvoso (Köppen), com precipitação, temperatura e umidade relativa média de 2000 mm ano<sup>-1</sup>, 26 °C e 70% respectivamente (SEDAM, 2012). O solo é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (EMBRAPA, 2018). A lavoura de *C. canephora* é composta por plantas oriundas dos cruzamentos naturais entre plantas dos grupos conilon (GS1) e robusta (GS2), com 42 meses de idade e densidade de 2.222 plantas ha<sup>-1</sup>.

Foi adotado delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema de parcelas subsubdivididas no tempo, com cinco repetições. A parcela principal

foi constituída pelos sistemas de produção do cafeeiro (irrigado e sequeiro), nas subparcelas foram alocadas doses de potássio (200, 400, 600 e 800 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) e nas subsubparcelas os meses de avaliação (setembro/2016 a Junho/2017). Cada parcela experimental foi constituída por seis plantas, utilizando-se as quatro centrais como área útil. As adubações potássicas foram realizadas a cada 60 dias entre agosto/2016 e abril/2017.

Nas plantas da área útil foram marcados os ramos vegetativos (ortotrópico) e os reprodutivos (plagiotrópico) em agosto de 2016. O ramo ortotrópico foi marcado a partir da base do ramo plagiotrópico determinado. As mensurações foram feitas com auxílio de trena, medindo da base demarcada até o ápice do ramo, em intervalo de 30 dias. A partir dos dados obtidos calculou-se a taxa mensal de crescimento vegetativo dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos.

Foram ajustados modelos de regressão para variáveis quantitativas e teste de média para as qualitativas (Tukey, p≤0,05) quando apresentaram diferenças significativas pelo teste F da ANOVA, ao nível de 1% de probabilidade. As análises foram realizadas com auxílio do programa Assistat 7.7.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

Houve interação apenas entre o sistema de produção e a época de avaliação, tanto para as hastes ortotrópicas quanto para os ramos plagiotrópicos. Houve efeito significativo para os sistemas de produção e para as épocas de avaliação para as hastes ortotrópicas e para os ramos plagiotrópicos. E, não houve incremento vegetativo para as doses de potássio (Tabela 1).

FV	GL	Q M	
		Plagiotrópico	Ortotrópico
Sistema de Produção (A)	1	12,69*	13,00 *
Resíduo (a)	4	2,30	2,35
Doses de Potássio (B)	3	1,61 <sup>-</sup>	0,23 <sup>-</sup>
Interação A x B	3	0,73 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
Resíduo	24	2,59	3,56
Época de avaliação (C)	9	220,78**	107,20**
Interação A x C	9	5,65**	3,03**
Interação B x C	27	0,8106 <sup>ns</sup>	1,08 <sup>ns</sup>
Interação A x B x C	27	0,7234 <sup>ns</sup>	1,24 <sup>ns</sup>
Resíduo (c)	288	1,90	1,44
Regressão Linear		1,64 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>
Regressão quadrática		0,71 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>
Regressão cúbica		3,47 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>

Tabela 1: Resumo da análise de variância para o crescimento vegetativo do ramo plagiotrópico e haste ortotrópica em cafeeiros cultivados em manejos de produção irrigado e sequeiro na Zona da Mata Rondoniense.

<sup>ns</sup>, \* e \*\*: não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade respectivamente, pelo teste F. - : Tratamentos quantitativos, não se aplica ao teste F.

As diferentes doses de  $K_2O$  não influenciaram o crescimento vegetativo do cafeeiro. Tanto sob a menor dose,  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $K_2O$ , como para a dose máxima,  $800 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $K_2O$ , as plantas apresentaram crescimento semelhante, obtendo-se valor médio de 3,84 cm para as hastes ortotrópicas e 7,07 cm para os ramos plagiotrópicos.

Ao desdobrar a interação entre os sistemas de produção e o tempo observa-se que apenas nos meses de abril, maio e junho, o crescimento do ramo plagiotrópico no sistema de produção sequeiro foi superior ao irrigado. Para o ramo ortotrópico, o crescimento no sistema de produção sequeiro foi superior ao irrigado entre os meses de janeiro a maio (tabela 2).

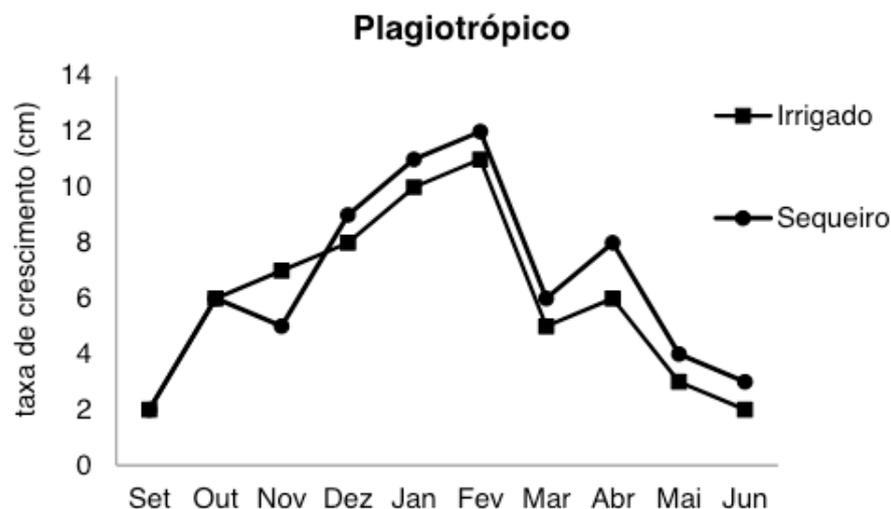
Meses	Plagiotrópico (cm)		Ortotrópico (cm)	
	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
Set	2,81 a	2,85 a	3,19 a	2,87 a
Out	6,65 a	6,77 a	3,35 a	3,16 a
Nov	7,07 a	5,18 b	5,77 a	5,47 a
Dez	8,96 a	9,60 a	6,48 a	6,85 a
Jan	10,96 a	11,60 a	7,37 b	8,18 a
Fev	11,95 a	12,74 a	6,87 b	8,58 a
Mar	5,97 a	6,46 a	3,59 b	4,60 a
Abr	6,37 b	8,38 a	4,85 b	5,67 a
Mai	3,72 b	4,93 a	2,90 b	3,86 a
Jun	2,26 b	3,62 a	2,22 a	2,86 a

Tabela 2: Taxa de crescimento mensal de ramos plagiotrópicos e hastes ortotrópicas em cafeeiros cultivados em manejos de produção irrigado e sequeiro na Zona da Mata Rondoniense.

Médias seguidas por letras distintas na linha, dentro de cada fator, diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de significância.

O crescimento acumulado dos ramos plagiotrópico e ortotrópico ao longo do período avaliado apresentou efeito significativo, com variação durante o ano, sendo a maior taxa de crescimento entre novembro a fevereiro e a menor taxa nos meses de setembro, maio e junho. Entretanto o crescimento foi influenciado pela interação dos fatores sistemas de produção e período avaliativo (Figura 1 e 2).

1



2

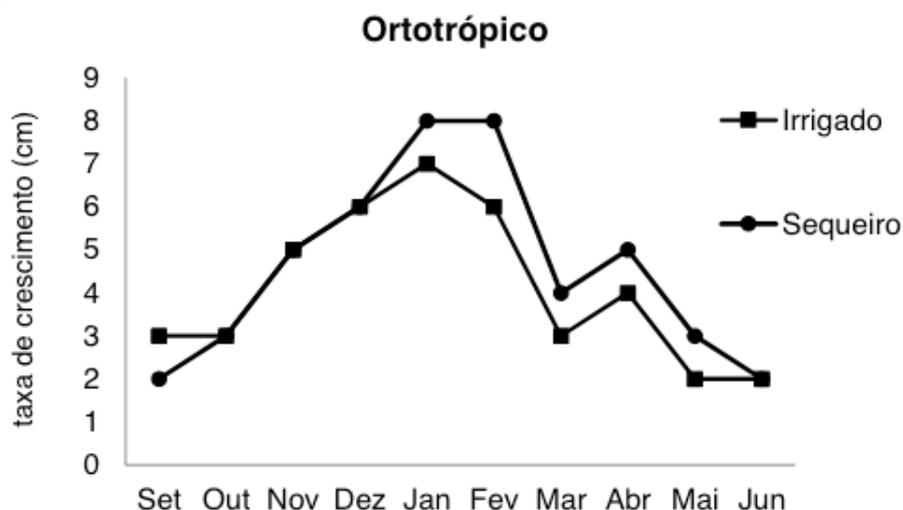


Figura 1 e 2: Crescimento vegetativo de ramo plagiotrópico e haste ortotrópica em cafeeiros canéfora cultivados em sistema de produção irrigado e sequeiro na Zona da mata de Rondoniense (Ano agrícola: 2016/2017).

O crescimento vegetativo do cafeeiro em sistema de produção irrigado e sequeiro sofre variação sazonal durante o ano, com maior taxa de crescimento entre os meses de novembro a fevereiro.

O crescimento vegetativo dos ramos plagiotrópicos e hastes ortotrópicas do cafeeiro não são influenciados pelas doses crescentes de potássio.

## REFERÊNCIAS

DUBBERSTEIN, D.; PARTELLI, F. L.; DIAS, J. R. M.; ESPINDULA, M. C. Influência da adubação no crescimento vegetativo de cafeeiros na Amazônia sul ocidental. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 197-206, 2017.

PARTELLI, F. L.; MARRÉ, W.B.; FALQUETO, A.R.; VIEIRA, H.D.; CAVATTI, P.C. Seasonal Vegetative Growth in Genotypes of *Coffea canephora*, as Related to Climatic Factors. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 5, n. 8, p. 108-116, 2013.

PREZOTTI, L. C.; BRAGANÇA, S. M. Acúmulo de massa seca, N, P e K em diferentes materiais genéticos de café conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 3, p. 284-294, 2013.

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. **Boletim climatológico de Rondônia, ano 2007**. Porto Velho: SEDAM, 2010. 40 p.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 353 p.

## 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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, essas adubações foram realizadas no início do período chuvoso (mês de setembro).

Identificação Café	P mg.dm <sup>-3</sup>	MO g.dm <sup>-3</sup>	pH CaCl <sub>2</sub>	-----mmolc dm <sup>-3</sup> -----							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<sup>-1</sup>. 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
Doses(D)	0,54	0,0001**	0,0001**
Modos(M)	0,02*	0,0001**	0,0001**
P>F 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
Tetrazolio	Y = -0,01X+ 38,56; r <sup>2</sup> = 11,00		
Germinação	Y= -0,017X+ 46,28; r <sup>2</sup> = 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<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>		48,00			
R <sup>2</sup>				60,00	
Nov/Dez		Y = 0,14X + 90,95			
Nov/Dez/Jan		Y = 0,0009 X <sup>2</sup> - 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>		66,00	30,00		
R <sup>2</sup>	87,00				
Dezembro	Y = -0,0002 X <sup>2</sup> + 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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>		66,00	0,30		

R <sup>2</sup>	87,48
Dezembro	Y = -0,0002X <sup>2</sup> + 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<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup> + 0,21X + 31,53; R <sup>2</sup> = 85,00			
Germinação	Y = -0,018X + 42,42; r <sup>2</sup> = 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>, e para adubação parcelada o incremento foi com a dose de 250 kg de N ha<sup>-1</sup>, para parcelado em dois momentos, e de 150 kg de N ha<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>		28,00		21,00		
R <sup>2</sup>	0,17	96,00		49,00		
Dezembro		Y = -0,0002 X <sup>2</sup> + 0,11X + 42,60				
Nov/Dez		Y = -0,0009 X <sup>2</sup> + 0,33X + 22,06				
Nov/Dez/Jan		Y = -0,0002 X <sup>2</sup> + 0,12X + 29,06				

TABELA 7 - Valores de médios de tetrazolío (%) 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<sup>-1</sup> 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<sup>-1</sup>, 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<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>		66,00	30,00		
R <sup>2</sup>	87,40				
Dezembro	Y = -0,0002X <sup>2</sup> + 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<sup>-1</sup>. 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	Tetrazolio	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**
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 modos de aplicação, a única e a parcelada em três momentos obtiveram os melhores com a dose de 150 kg de N ha<sup>-1</sup>.

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 <sup>2</sup>					
R <sup>2</sup>	60,00			62,00	
Dezembro		Y = -0,0009X <sup>2</sup> + 0,26X + 108,99			
Nov/Dez/Jan		Y = 0,0012X <sup>2</sup> - 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<sup>-1</sup>, quando aplicado em dois momentos e dose de 250 kg de N ha<sup>-1</sup>, para a aplicação de N em três momentos. Verificou-se também que a dose dose de 150 e 250 kg de N ha<sup>-1</sup>, 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 <sup>2</sup>					
R <sup>2</sup>		96,00		16,00	
Nov/Dez		Y = -0,0008 X <sup>2</sup> + 0,28X + 33,50			
Nov/Dez/Jan		Y = -0,0003 X <sup>2</sup> + 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.

## EFEITO DOS PROTETORES NA QUALIDADE E BEBIDA DO CAFÉ ARÁBICA

**Braulino Domingos Pereira**

Centro Superior de Ensino e Pesquisa de  
Machado

Machado - Minas Gerais

**Kleso Silva Franco Junior**

Centro Superior de Ensino e Pesquisa de  
Machado

Machado - Minas Gerais

**RESUMO:** O Brasil atualmente é o maior produtor e exportador mundial de café e segundo maior consumidor do produto. A produtividade média do Café arábica no Brasil é de 38,52 sacas por hectare. A qualidade do café é influenciada por diversos fatores como manejo, clima, pré e pós-colheita que garantirão a expressão final dos atributos da bebida, dessa forma, observa-se que os cafeicultores vem utilizando protetores químicos a fim de minimizar as injúrias causadas por diversos microrganismos aos frutos. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos dos protetores aplicados na maturação do cafeeiro e sua influência na qualidade da bebida do café. O presente experimento foi realizado na Fazenda Nossa Senhora, localizada no município de Campos Gerais - Sul de Minas Gerais, os tratamentos foram as aplicações dos protetores Hidrosan Plus®, Fegatex® e Resistance Bac F®, na fase de maturação do cafeeiro e avaliado

a qualidade da bebida através da metodologia SCAA (2009). Conclui-se que os produtos protetores aplicados na fase de maturação do café arábica não influenciaram na qualidade da bebida do café, segundo metodologia SCAA. **PALAVRAS-CHAVE:** SCAA, Fermentação, Fungicida

### EFFECT OF PROTECTORS ON ARABIC COFFEE QUALITY AND DRINK

**ABSTRACT:** Brazil is currently the world's largest producer and exporter of coffee and the second largest consumer of the product. The average productivity of Arabica Coffee in Brazil is 38.52 bags per hectare. Coffee quality is influenced by several factors such as management, climate, pre and post harvest that will ensure the final expression of the attributes of the coffee, thus it is observed that farmers have been using chemical protectors in order to minimize the injuries caused by This study aimed to evaluate the effects of the protectors applied on coffee maturation and their influence on coffee drink quality. The present experiment was carried out at Nossa Senhora Farm, located in Campos Gerais - Southern Minas Gerais, Brazil. The treatments were the application of Hidrosan Plus®, Fegatex® and Resistance Bac F® protectors, in the coffee maturation phase and evaluated at drink quality through the SCAA

methodology (2009). It is concluded that the protectors had no statistical differences in relation to the drink quality when compared to the control plants. Both treatments got soft drinks.

**KEYWORDS:** SCAA, Fermentation, Fungicide

## INTRODUÇÃO

O café é uma planta originária da Etiópia, porém Arábia foi a grande responsável pela sua propagação. No Brasil as primeiras mudas de café foram trazidas da Guiana Francesa no século XVII, introduzidas em Belém e posteriormente espalhadas por todo país. Hoje o Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo e segundo maior consumidor do produto (Silva et al., 2014).

O café arábica é a espécie mais importante do gênero *Coffea*, correspondendo a 70% do café comercializado mundialmente e apresentando bebida de qualidade superior, aroma marcante e sabor adocicado (SOUZA; JUNIOR; NAKAYAMA, 2019).

O clima brasileiro proporcionou a adaptação e o crescimento desta cultura, tendo destaque os estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná. Dentre as regiões sul mineiras destaca-se como principais produtoras as cidades de Três Pontas, Três Corações, Boa Esperança, Machado e Campos Gerais, onde a economia é quase toda voltada ao setor cafeeiro (BARBOSA et al., 2012).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) a média de produtividade do café arábica no Brasil varia em torno de 38,52 sacas por hectare.

Destacando pela alta produtividade de café o mesmo não ocupa papel de destaque no mercado de cafés de bebida de alta qualidade. Tal fator está diretamente relacionado ao fato da maioria dos produtores do país ainda não adotarem estratégias de cultivo que proporcionem a alta qualidade da bebida. Vale destacar que muitos cafeicultores não adotam estas medidas justamente por serem de alto valor aquisitivo, contudo a rentabilidade da mesma no mercado é bem maior, faltando assim programas de incentivo a estes produtores.

Nesta perspectiva, observa-se que independente da espécie a qualidade do café é influenciada por diversos fatores pré e pós-colheita que garantirão a expressão final da qualidade da bebida. Segundo Soares (2018) os fatores pré-colheita são relacionados a espécie, a variedade/cultivar, o local de cultivo, maturação dos grãos, incidência de microrganismos e o efeito dos manejos principalmente as adubações. Já Silva et al., (2010) mencionam que outro fator impactante a diferença de produção está relacionado a contaminação por pragas e doenças que atacam a cultura e causam perdas de produtividade, qualidade reduzida de grãos e depleção de plantas. Dessa forma, observa-se que a maioria dos produtores rurais, utilizam protetores químicos a fim de minimizar as injúrias causadas por diversos microrganismos à cultura,

auxiliando no desenvolvimento da mesma e proporcionando uma boa qualidade da bebida.

Neste sentido, se faz necessário a utilização correta de protetores agrícolas que auxiliem no desenvolvimento da cultura proporcionando o aumento de produtividade das lavouras e boa qualidade da bebida.

Já os fatores pós-colheita estão relacionados ao ponto de colheita, processamento, secagem e as fermentações enzimáticas, microbianas e aos processos de armazenamento.

Segundo Chalfoun; Fernandes (2013) as fermentações indesejáveis podem se iniciar nos frutos super maduros (overripe), ainda na planta. Dessa forma, a utilização de protetores químicos na lavoura pode ser de suma importância para minimizar as fermentações indesejáveis contribuindo assim com a boa qualidade da bebida. É possível classifica como: estritamente mole – cafés que tiveram mais de 85 pontos; mole – cafés com pontuação de 80 a 84 pontos; apenas mole – cafés com pontuação de 75 a 79 pontos; dura- cafés com valores menores que 74 pontos.

Objetivou se avaliar o efeito dos protetores aplicados na fase de maturação dos frutos na qualidade da bebida do café arábica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi realizado na Fazenda Nossa Senhora, localizada no município de Campos Gerais - Sul de Minas Gerais, coordenadas geográficas: 21° 19' 26.24" Sul e 45° 41' 09.95" Oeste. O clima da região é classificado em quente e temperado, onde o verão apresenta maior pluviosidade quando comparado ao inverno. De acordo com a Köppen e Geiger o clima é classificado como Cwa. Campos Gerais tem uma temperatura média de 20.4 °C. A pluviosidade média anual é 1450 mm. O município encontra-se a 847 metros de altitude apresentando clima quente e temperado onde, onde observa-se durante a estação do verão maiores índices de pluviosidades que o inverno. A média pluviométrica anual de aproximadamente 1.450 milímetros, e a temperatura gira em torno de 20.4 °C.

A gleba de café selecionada é da cultivar Mundo Novo, implantada na aérea no ano de em 2006, apresentando espaçamento de 4 metros entre linhas e 1 metro entre as plantas, com estande de 2.500 plantas ha<sup>-1</sup>

O delineamento experimental foi de bloco casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, sendo 3 produtos (Resistence Bac F<sup>®</sup> 1,5 l ha<sup>-1</sup>; Fegatex<sup>®</sup> 1,5 L ha<sup>-1</sup>; Hidrosan<sup>®</sup> pastilhas de 100 gramas ha<sup>-1</sup>) sendo 2 aplicações, e o tratamento controle, sendo realizadas 4 repetições por tratamento totalizando 28 parcelas experimentais.

O volume de calda utilizado para ambos os tratamentos foi 400 l ha<sup>-1</sup>, os produtos foram aplicados 15 e 30 dias antes da colheita, época que os frutos estavam na fase de maturação. Para o procedimento utilizou-se de bomba costal de com volume de 20 litros, com ponta Magnojet preta cone vazio (M 054 - Mag 2). A aplicação inicial

foi realizada quando as plantas estavam com 60 % dos frutos maduros.

Cada parcelas experimental foi constituída por 14 plantas, sendo considerado as 10 plantas centrais como parcelas úteis. Os frutos foram colhidos com 80% de grãos maduros, de forma manual, retirando-se 5 litros de café por parcela, para ser processados e secos em terreiros suspensos apresentando meio metro quadrado por parcela. Após o processo de secagem, ao se atingir 12% de umidade, os grãos foram submetidos ao benefício e as amostras foram embaladas e posteriormente levadas para a classificação de bebidas..

A avaliação da qualidade da bebida do café foi realizada através da escala de valores de acordo com a metodologia publicada pelo *Specialty Coffe Association of America* (SCAA) (COFFE QUALITY INSTITUTE, 2009). Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste de *Scott Knott* a 5% de probabilidade no sistema computacional SISVAR®, (FERREIRA, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 evidência os resultados da avaliação da qualidade da bebida dos cafés os quais receberam os tratamentos protetores Hidrosan Plus®, Fegatex® e Resistance Bac F®, onde posteriormente foi avaliado a qualidade da bebida na Cooperativa dos Produtores Rurais da Cidade de Campos Gerais através da metodologia SCAA (2009). Observa-se através dos resultados que a aplicação dos protetores não tiveram diferenças estatísticas em relação a qualidade da bebida quando comparados as plantas testemunhas que não receberam aplicações de protetores. Ambas as bebidas e seus respectivos tratamentos foram categorizados como bebida mole. Diferindo-se do trabalho de Silva et al., (2014) que em análise da mesma cultura, obteve a avaliação da bebida como dura para a cultivar Mundo Novo.

O presente estudo também difere do estudo de Fernandes et al., (2008) que observou que a utilização cloreto de benzalcônio pode provocar alterações químicas na qualidade do café, uma vez que este produto não deixa resíduo reduzindo sua eficiência como produto sanitizante na função de preservação da qualidade de cafés de bebida superior. Os autores mencionam que este protetor pode influenciar na qualidade da bebida de cafés quando comparada a outras variáveis combinatórias por diferentes tipos de colheita e processamento e tempo de secagem em regiões de alto índice de umidade.

A pesquisa de Favarin et al., (2004) utilizando o protetor Fegatex® (cloreto de benzalcônio), frutos cereja, submetidos a diferentes práticas de manejo pós-colheita, considerando-se infecções iniciadas na planta e persistentes durante o tempo de exposição às fontes infectantes, visando assim avaliar a qualidade da bebida de café. Dessa forma os autores concluíram que os testes rápidos não se correlacionam com

a análise sensorial da bebida (padrão), e o teste da condutividade elétrica é mais sensível que o da lixiviação de potássio; ambos indicam alterações nos grãos de frutos expostos às infecções após seis horas da colheita.

O Trabalho de Dias (2014), evidenciou que o protetor Resistance Bac F<sup>®</sup> foi eficiente no controle da Bacteriose do Cafeeiro, contribuindo assim na manutenção da qualidade da bebida, corroborando com o presente estudo.

Tratamento	Aplicações	Nota SCAA
Hidrosan <sup>®</sup>	Uma	80,25 A
Hidrosan <sup>®</sup>	Duas	80,00 A
Fegatex <sup>®</sup>	Uma	80,5 A
Fegatex <sup>®</sup>	Duas	80,81 A
Resistance Bac F <sup>®</sup>	Uma	80,12 A
Resistance Bac F <sup>®</sup>	Duas	80,00 A
Testemunha		80,87 A

Tabela 3- Avaliação da qualidade do café segundo metodologia SCAA, 2009, submetidos a aplicações de protetores em início de maturação

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Conclui se que os produtos protetores aplicados na fase de maturação do café arábica não influenciaram na qualidade da bebida do café, segundo metodologia SCAA.

## REFERÊNCIAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café. **História do café** 2012. Disponível em: <<http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38>>. Acesso em 23/07/2019.

BARBOSA, J. N. et al. Coffee quality and its interactions with environmental factors in Minas Gerais, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, v. 4, n. 5, p. 181, 2012.

CARVALHO, G. R. et al. Eficiência do Ethephon na uniformização e antecipação da maturação de frutos de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e na qualidade da bebida. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 1, p. 98-106, 2003.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de café – safra 2018 (primeiro levantamento). Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safra/cafe>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento Da Safra Brasileira**. V. 5 - SAFRA 2019 - N.2 - Segundo levantamento I MAIO 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cafe>. Acesso em 22 de junho de 2019.

COFFE QUALITY INSTITUTE **SCAA Roasting and Cupping Protocol**. 2009 Disponível em <http://>

www.coffeeinstitute.org/resources/scaa-standards-and-protocols, Acesso em: 02 de julho 2019.

COMPRI, L. et al. Microorganisms diversity in coffee grown close to the Lake Furnas. **Coffee Science**, v. 11, n. 2, p. 285-289, 2016.

CLIFFORD, M. N. (Ed.). Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage. **Springer Science & Business Media**, 2012.

DE CARVALHO, V.L et al. Alternatives of Control of Dawn Crop and Crop Mole in Pre-Harvest in Peasant Fruit. **Agricultural Sciences**, v. 10, n. 01, p. 17, 2019

DE MENDONÇA, Rodolfo Ferreira et al. Abordagem sobre a bienalidade de produção em plantas de café. 2011. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

DIAS, A. **Teste do resistance BAC-F no controle de bacteriose (Pseudomonas seryngae pvGarcae) do cafeeiro**. 2014. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/7702/Teste%20do%20Resistance%20BAC-F%20no%20controle%20de%20bacteriose%20-Pseudomonas%20seryngae%20pvGarcae-%20do%20cafeeiro.pdf?sequence=1>. Acesso em 10 de Agosto de 2019.

DULSAT-SERRA, N; QUINTANILLA-CASAS, B; VICHI, S. Volatile thiols in coffee: A review on their formation, degradation, assessment and influence on coffee 2sensory quality. **Food Research International**, v. 89, p. 982-988, 2016.

FAVARIN, J. L. et al. Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesquisa agropecuaria brasileira**, v. 39, n. 2, p. 187-192, 2004.

FERNANDES, M. et al. **Características químicas sobre a qualidade de cultivares de café (Coffea arábica L.) sem defeito com uso de cloreto de benzalcônio**. 2008. Trabalho apresentado no 34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. CBPC (34.: 2008: Caxambu, MG) - Anais .

FERNANDES, N.T. **Incidência e controle de populações fúngicas associados à qualidade de bebida de café (Coffea arabica L.) na região da Zona da Mata de Minas Gerais**. 2000. Tese de doutorado. Programa de PósGraduação em Fitotecnia Universidade Federal de Viçosa, 2000.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2. p. 109-112, 2014.

FLAMENT, I; YVONNE B. T. Coffee flavor chemistry. **John Wiley & Sons**, 2002.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. **Cafeicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 317 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário**. IBGE, 2017. Resultados Preliminares. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html)>. Acesso em: 26 ago. 2019

IAC – INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS - **Cultivares de café desenvolvidas pelo Instituto agrônômico (IAC)** e registradas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA (Registro Nacional de Cultivares - RNC). Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/cafe/tabela\\_rnc\\_cultivares\\_cafe\\_iac.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/cafe/tabela_rnc_cultivares_cafe_iac.pdf). (s/d). Acesso em 15 de junho de 2019.

LEE, L.W et al. Modulation of coffee aroma via the fermentation of green coffee beans with Rhizopus oligosporus: I. Green coffee. **Food chemistry**, v. 211, p. 916-924, 2016.

LOPES, P. R et al. Produção de café agroecológico no sul de Minas Gerais: sistemas alternativos à

produção intensiva em agroquímicos. **Revista brasileira de agroecologia**, v. 7, n. 1, 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de Cultivares**. Disponível em: <http://bit.ly/30W9MYP>. Acesso em: 24 jul. 2019.

MARTINS, A.N; SILVEIRA, A.P; FURTADO, E.L. Evaluation of Benzalkonium Chloride on the control of coffee leaf rust. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n. 2, p. 143-145, 2009.

ROCHA, M.A.N.; **Programa Biomar e Formalix DUP**; Goiânia GO, 2012.

SANTINATO, F. et al. **Subdivisão das fases adultas do cafeeiro em função de fatores morfológicos e ciclo bienal**. 2018. Disponível em: [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11534/22\\_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11534/22_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1). Acesso em 20 de junho de 2019.

SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Agricultura familiar do Brasil é 8ª maior produtora de alimentos do mundo**. 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/agricultura-familiar-do-brasil-C3%A9-8%C2%AA-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo>. Acesso em 26 ago. 2019.

SILVA, R. A. et al. Sintomas de injúrias causadas pelo ataque de pragas em cafeeiro. **GUIMARÃES, RJ; MENDES; ANG; BALIZA, DP Semiologia do cafeeiro: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas**, v. 1, p. 107-142, 2010.

SILVA, P. A. et al. Quality assessment of coffee grown in Campos Gerais, Minas Gerais State, Brazil. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 36, n. 4, p. 739-744, 2014.

SOARES, M. M. **Avaliação de qualidade de bebida de dois cultivares de café arábica em Romaria-MG**. 2018. FUCAMP. Disponível em: <http://repositorio.fucamp.com.br/bitstream/FUCAMP/321/1/Avalia%c3%a7%c3%a3oqualidadebebida.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2019.

SOUZA, J. A. B; JUNIOR, I. P. S; NAKAYAMA, F. T. Development and productivity of coffee (*Coffea arabica* L.) submitted to nutritional management via foliar. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 12, n. 1, p. 53-58, 2019.

TEIXEIRA, A. A. **A técnica experimental da degustação do café**. 1972. 80 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba.

TOLEDO, P. R.A.B et al. Relationship between the different aspects related to coffee quality and their volatile compounds. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 15, n. 4, p. 705-719, 2016.

## INFLUÊNCIA DA FERMENTAÇÃO COM DIFERENTES LEVEDURAS NA QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ

**Leandro de Freitas Santos**

**RESUMO:** Objetivando atender ao crescente mercado, é importante o aumento e diversidade de atributos sensoriais, organolépticos e sanitários dos grãos de café. Muitos fatores influenciam a qualidade final da bebida, sendo esta qualidade diretamente relacionada ao aroma, o qual é influenciado pelas diferentes metodologias pós-colheita do grão. Durante o processamento do café, bactérias, leveduras e fungos filamentosos estão presentes. Estes, uma vez presentes, influenciam na qualidade da bebida por degradação de compostos e excreção de metabólitos. O experimento foi realizado em propriedade cafeeira localizada na cidade de Machado - MG, com objetivo de analisar a influência de diferentes leveduras na qualidade da bebida do café. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6x2, sendo seis inoculantes (Testemunha; R 704; Red Star Pasteur Red Alta; Grand Cru; Blastosel Delta e; R 742) e duas vias de aplicação (via úmida ou seca), com três repetições. As variáveis avaliadas foram condutividade elétrica dos grãos e qualidade de bebida (SCAA). Após análise estatística, nas condições testadas, não houve melhora de qualidade da bebida, nem alteração na condutividade elétrica com a

utilização dos microrganismos.

**PALAVRAS CHAVE:** pós-colheita, café especial, *Coffea arabica*

**ABSTRACT:** Influence of fermentation with different yeasts on coffee beverage quality. In order to meet the growing quest for new markets, it is important to the growth and diversity of sensory attributes, organoleptic and health, among others. Many factors affect the final quality of the drink, and this is usually related to aroma, varying with the processing method used. During the processing of coffee, bacteria, yeasts and filamentous fungi are present. These, once present, influence on drink by degradation of compounds and excretion of metabolites. The survey was conducted in coffee property, located in the town of Machado-MG. The experimental was conducted in completely randomized design, in factorial scheme of 2x6, being six inoculants (control; R 704; Red Star Pasteur Red Alta; Grand Cru; Blastosel Delta e; R 742), and two methods for application (wet or dry) with 3 replicates. the variables evaluated were electrical conductivity of the grains and quality of drink (SCAA). After statistical analysis, under the conditions tested, there was no improvement in quality, nor change in electrical conductivity, with the use of micro-organisms.

**KEYWORDS:** postharvest; special coffee, *Coffea arabica*

## INTRODUÇÃO

Com o aumento da produção brasileira de café, ano após ano, torna-se inevitável a busca por novos mercados consumidores. Além das exigências dos mercados consumidores internacionais acerca da proteção ambiental e valorização social, considerados grandes obstáculos encontrado à exportação do café, atualmente, atributos sensoriais, organolépticos e sanitários do produto são ainda mais valorizados nestes mercados. Existem vários fatores que influenciam a qualidade final do café, dentre eles características edafoclimáticas, cultivares, condução e manejo da lavoura, colheita, tipo de processamento, secagem, armazenamento e fermentações enzimáticas e microbianas (Borém, 2008).

O processamento é uma etapa importante da pós-colheita, pois faz com que ocorra a maior homogeneidade possível dos frutos, evitando possíveis comprometimentos na qualidade da bebida. Nesta etapa, a separação dos frutos verdes e imaturos dos frutos cerejas é fundamental para se obter uma bebida de melhor qualidade (Wintgens, 2004). A preparação do café, a partir de frutos maduros e com eliminação rápida da fonte de fermentação, independentemente do tipo de processamento, se bem processada, resulta em café de boa qualidade, seja qual for a região de produção. Existem diferentes técnicas de processamento (via úmida e via seca) do café e a escolha do método de processamento dependerá, principalmente, das condições de capitalização do produtor, da quantidade produzida e do padrão desejado de qualidade (Wintgens, 2004). A maioria dos frutos de *Coffea arabica* produzidos no mundo ainda são processados pelo método via seca (Masoud & Jespersen, 2006).

Durante esta etapa, bactérias gram-positivas e gram-negativas, leveduras e fungos filamentosos estão presentes durante os diferentes estádios (Silva et al., 2000). Transformações químicas que ocorrem no grão de café durante o processamento podem ser resultado da ação de enzimas contidas nos grãos ou provenientes dos microrganismos presentes no material vegetal. A microbiota presente no grão de café é bastante diversa e influencia diretamente a qualidade da bebida, seja pela degradação de compostos presentes nos grãos ou pela excreção de metabólitos (Chalfoun & Fernandes, 2013). Por este motivo, microrganismos podem ser inoculados diretamente na matéria prima com a finalidade de se sobrepor aos microrganismos existentes naturalmente e alterar a qualidade final da bebida (Caplice & Fitzgerald, 1999).

Objetivou-se com este trabalho analisar a influência de diferentes leveduras na qualidade da bebida do café.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Iracema, cuja coordenada geográfica é

21° 37' 53,7" S; 45° 51' 41,9" W, localizada no município de Machado-MG, bairro Papagaio, com uma altitude de 777 metros, onde foi obtido o material necessário para a pesquisa.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6x2, sendo seis inoculantes (Testemunha; R 704; Red Star Pasteur Red Alta; Grand Cru; Blastosel Delta e; R 742) e duas vias de aplicação (via úmida ou seca), com três repetições, totalizando 36 unidades experimentais.

As dosagens de leveduras utilizadas seguiram a recomendação dos fabricantes. A variedade de café utilizada foi a Topázio, proveniente de colheita manual de 1000 litros de café natural, submetido ao processo de limpeza e separação de verdes. Em seguida, foram colocados em sacos de fermentação um volume de 15 litros de café com as leveduras e bactérias correspondentes e submersos em água. Os lotes ficaram por 24 horas na solução e, posteriormente, foram levados para o terreiro e submetidos à secagem natural. Os tratamentos que receberam as leveduras sem a submersão em água foram levados ao terreiro onde receberam a aplicação dos microrganismos sobre o café. Já a testemunha foi levada direto para o terreiro, sem nenhum tipo de aplicação. Os lotes foram revolvidos de 30 em 30 minutos até atingir 11,5 % b.u .

As variáveis avaliadas foram condutividade elétrica e classificação pela prova de xícara.

A condutividade elétrica dos grãos foi determinada utilizando 50 grãos de por amostra, os quais foram pesados (precisão de 0,001 g) e imersos em 75 mL de água deionizada no interior de copos plásticos de 180 mL de capacidade. Em seguida, os recipientes foram colocados em uma BOD (Biochemical Oxygen Demand) regulada para 25°C por 4 horas, procedendo-se à leitura da condutividade elétrica da solução em condutímetro (Prete, 1992).

A avaliação dos cafés foi feita pela metodologia SCAA (Specially Coffee Association of America – SCAA, 2008), a qual emite um laudo de classificação e pontuação do café, garantindo a qualidade da bebida.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para condutividade elétrica dos grãos de café (Tabela 1), ou seja, independente do tratamento usado visando melhorar a qualidade de bebida não ocorreram danos significativos na integridade da membrana, pelo fato de não ter ocorrido fermentação, deterioração e temperaturas elevadas durante a secagem dos grãos.

Segundo Reinato (2006), o teste de condutividade elétrica tem-se mostrado como indicador consistente da integridade da membrana. Maiores valores e aumentos da condutividade elétrica ocorrem em função da degradação das membranas ocasionadas por possíveis fatores tais como: temperaturas elevadas, deterioração e fermentação durante o processo de secagem.

Tratamento	C.E ( $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$ )	
	Seco	Submerso
R 704L. mesófilo	103,10 Aa	100,75 Aa
Red Star Pasteur Red Alta	105,04 Aa	114,30 Aa
Grand Cru <i>S. cerevisiae</i>	115,20 Aa	099,91 Aa
Blastosel Delta <i>S. cerevisiae</i>	110,26 Aa	109,06 Aa
R 742L. mesófilo	095,00 Aa	093,88 Aa
Testemunha	114,34 Aa	099,96 Aa

Tabela 1. Médias de condutividade elétrica (C.E) em  $\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$  nos diferentes tipos de processamento (submerso em água e seco) e leveduras para tipo de café natural

CV% = 13,52

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação à análise sensorial da bebida, não houve diferença estatística em relação à via de aplicação e interação entre via de aplicação e inoculantes. Entre os inoculantes, no entanto, o tratamento utilizando o R 704 *Lactobacillus* mesófilo apresentou uma piora na qualidade da bebida, enquanto todos os outros tratamentos não alteraram significativamente a sua qualidade. De acordo com Vilela (2011) para que as fermentações naturais sejam bem sucedidas, não é necessário apenas que o microrganismo esteja presente, mas também que as condições ideais de ambiente sejam alcançadas e, mesmo que sejam alcançadas, não há como garantir que o produto atenderá às expectativas de qualidade. De acordo com Chalfoun e Fernandes (2013) a fermentação mal conduzida (ou se ocorrer naturalmente, sob condições desfavoráveis) pode resultar em perdas desastrosas à qualidade, independentemente do método de processamento utilizado (via seco ou úmido).

## CONCLUSÕES

A qualidade da bebida não foi elevada quando utilizados os inoculantes. Quando utilizado o R 704 *Lactobacillus* mesófilo, houve um decréscimo na qualidade de bebida.

Nas condições testadas, não houve diferença significativa dos produtos a ponto de se recomendar a utilização dos mesmos visando melhorar a qualidade da bebida no processamento do café.

## REFERÊNCIAS

Borém, F.M. *Pós-colheita de café*. Lavras: UFLA. 2004. 127p.

Caplice, E.; Fitzgerald, G. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. *International Journal of Food Microbiology*, v.15, p.131-149, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(99\)00082-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(99)00082-3)

Chalfoun, S.M; Fernandes, A.P. Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café. *Visão agrícola* n. 12, 2013. <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-qualidade-da-bebida01.pdf>. 10 set. 2018.

Ferreira, D.F. Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 4.0. Lavras: DEX/ UFLA, 2000. (Software estatístico).

Masoud, W.; Jespersen, L. Pectin degrading enzymes in yeasts involved in fermentation of *Coffea Arabica* in East Africa. *International Journal of Food Microbiology*, Kidlington Oxford, United Kingdom, v.110, n.3, p.291-296, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.04.030>

Prete, C.E.C. *Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (Coffea arabica L.) e sua relação com a qualidade da bebida*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1992. 125p. Tese de doutorado. <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/392/101376f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. 10 set. 2018.

Reinato, C.H.R. Secagem e armazenamento do café: aspectos qualitativos e sanitários. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006, 111p. Tese doutorado. [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2803/1/TESE\\_Secagem%20e%20armazenamento%20do%20caf%C3%A9%20aspectos%20qualitativos%20e%20sanit%C3%A1rios.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2803/1/TESE_Secagem%20e%20armazenamento%20do%20caf%C3%A9%20aspectos%20qualitativos%20e%20sanit%C3%A1rios.pdf). 10 set. 2018.

SCAA (Specialty Coffee Association of America). CUPPING Speciality Coffee. Protocolo para análise sensorial de café. Revised: November 21, 2009. <http://www.scaa.org/PDF/PR%20%20CUPPING%20PROTOCOLS%20V.21NOV2009A.pdf>. 10 set. 2018.

Silva, C.F.; Batista, L.R.; Abreu, L.M.; Dias, E.S.; Schwan, R.F. Sucession of bacterial and fungal communities during natural coffee (*Coffea arabica*) fermentation. *Food Microbiology*, Kidlington Oxford, United Kingdom, v. 60, n. 1, p.251-260, 2000. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2008.07.003>

Vilela, D.M. Seleção in vitro de culturas iniciadoras para fermentação de frutos de café (*Coffea arábica* L.) processados via seca e semi-seca. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 80p. 2011. Tese de doutorado. [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6622/Tese\\_Danielle%20Marques%20Vilela.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6622/Tese_Danielle%20Marques%20Vilela.pdf?sequence=1&isAllowed=y). 10 set. 2018.

Wintgens, J.N. Coffee: growing, processing, sustainable production. Weinheim: Oxford, 2004. 711 p.

## CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO CAFÉ DO PLANALTO DE VITÓRIA DA CONQUISTA PARA A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA- DENOMINAÇÃO DE ORIGEM

### **Claudionor Dutra Neto**

Professor Pleno da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos –Vitória da Conquista, Bahia.

### **Edivaldo Oliveira**

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Geografia, Vitória da Conquista, Bahia.

### **Ana Paula Trovatti Uetanabaro**

Universidade de Santa Cruz, Bahia, Departamento de Ciências Biológicas, Ilheus-Bahia.

**RESUMO:** A Indicação Geográfica (IG) tem sido um instrumento muito utilizado no Brasil, nos últimos anos, como afirmações no padrão de qualidade e de valorização das atividades de produção de alimentos no setor agropecuário. O maior avanço das IG's, contudo, tem sido nas regiões e nos produtos associados com ao modelo europeu de agricultura. É neste contexto que este artigo busca descrever os avanços do processo de obtenção da IG para o café do Planalto de Vitória da Conquista, com intuito de buscar a valorização, o reconhecimento e a proteção para o produto. O Planalto de Vitória da Conquista apresenta a maior área plantada de café do Nordeste brasileiro e é tradicionalmente um dos melhores cafés do Brasil, com grande

notoriedade e reputação no mercado tanto pelo seu aspecto quanto pela sua bebida de alta qualidade. Entre os requisitos para a área da indicação geográfica destaca altitude acima de 700 metros, cujos efeitos climáticos afetam diretamente a formação da qualidade nos frutos, somados ao saber fazer dos produtores rurais que resultam na produção de um café de bom aspecto e com uma bebida muito apreciada. A obtenção da IG – Denominação de Origem protege e reconhece o produto pelas suas características, melhorando assim sua comercialização e valorização, contribuindo para o desenvolvimento regional sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planalto de Vitória da Conquista, Indicação Geográfica do café, Notoriedade e Reputação.

### CHARACTERIZATION AND DESCRIPTION OF THE COFFEE OF VITÓRIA DA CONQUISTA PLATEAU FOR GEOGRAPHICAL INDICATION - ORIGIN DENOMINATION.

**ABSTRACT:** Geographical Indication (GI) has been a widely used instrument in Brazil, in recent years, as statements in the quality and valuation standard of food production activities in the agricultural sector. The greatest advancement of GIs, however, has been in the regions and

products associated with the European model of agriculture. It is in this context, this article aims to describe the advances in the process of obtaining GI for the coffee using at the Vitória da Conquista Plateau, in order to seek the appreciation, recognition, and protection for the product. The Vitória da Conquista Plateau has the largest coffee planted area in northeastern Brazil and is traditionally one of the best coffees in Brazil, with a great reputation in the market for both its appearance and its high-quality beverage. Among the requirements for the area of a geographical indication, appears the altitude above 700 meters, whose climate effects affect the quality formation of the fruits, in addition to the farmers' know-how, who produce a good looking coffee and a very appreciated drink. Obtaining the GI - Denomination of Origin protects and recognizes the product by its characteristics, thus improving its marketing and price value, contributing to sustainable regional development.

**KEYWORDS:** Vitória da Conquista Plateau, Geographical Indication of coffee, Notoriety and Reputation.

## 1 | INTRODUÇÃO

A implantação da cafeicultura no Planalto de Vitória da Conquista marcou o início do agronegócio na região, marcando, também, as mudanças na estrutura fundiária e no uso da terra, sobretudo no flanco leste. Com o pleito recente para reconhecer a Indicação Geográfica do café do Planalto de Vitória da Conquista, marca um novo desenho da cafeicultura regional. Além disso, o contexto histórico da formação territorial e a origem do nome implicam diretamente no processo de definição da região geográfica.

O Planalto apresenta uma diversidade geoambiental, uma vez que sua formação fica encravada entre o litoral e o sertão agregando características singulares desses ambientes distintos. Dessa forma, o recorte regional para a implantação da cafeicultura, embora estudos foram feitos para além da borda oriental do Planalto, se concentrou nessa faixa, com pequenos plantios na parte central. As condições de solo na vertente a na borda oriental do Planalto permitiu uma melhor avaliação, marcada pelas condições climáticas envolvendo pluviosidade, temperatura (com chuvas orográficas a partir da dinâmica de circulação atmosférica predominante no litoral brasileiro) e altitudes, que proporcionam as condições para a cafeicultura regional. Nesse contexto, o recorte do Planalto Cimeiro - classificação dada pelo RadamBrasil - apresentou, de leste para o oeste, condições geoambientais favoráveis à implantação da cafeicultura nos municípios localizados nessa região, que fez parte da política de expansão do café, no Brasil, no início da década de 1970.

O recorte espacial destinada à Indicação Geográfica levou em conta o prosseguimento do Planalto dos Geraizinhos, denominação geomorfológica do prosseguimento do Planalto Central que vem do centro de Minas Gerais até o Sudeste da Bahia. O Planalto dos Geraizinhos, formado pelos Planaltos Cimeiros, segundo o

mapeamento do IBGE, percorre toda a extensão próxima a Belo Horizonte, passando pelos interflúvios do Rio Doce, do Rio Jequitinhonha e do Rio Pardo.

Na Bahia, a porção do Planalto dos Geraizinhos demarca a divisão geomorfológica na interface dos Planaltos Inumados, divisando a leste com o Piemonte Oriental do Planalto de Vitória da Conquista/ Patamares do Médio Rio Pardo; a oeste, com os Patamares do Médio Rio de Contas, na formação das depressões interplanálticas e ao norte, com as formações das Serras Marginais, encravadas no Planalto Cristalino (LIMA *et al.* 1981; FALCÃO 2005).

Em termos locacionais, a área da Indicação Geográfica faz parte do Planalto de Vitória da Conquista, ou Planalto Sul Baiano e encontra-se inserido na região que hoje é integrante do Território de Identidade do Sudoeste Baiano (TISB) e do Território denominado Baixo Sudoeste (TBS) (Itapetinga). Localiza-se entre as coordenadas 14° 11' 6" a 14° 16' 46" S e 39° 35' 45" e 42° 16' 48" 29" W, no Centro-Sul Baiano, segundo regionalização do IBGE conforme apresentado na Figura 1, que mostra a localização dos municípios que compõem a região da IG.

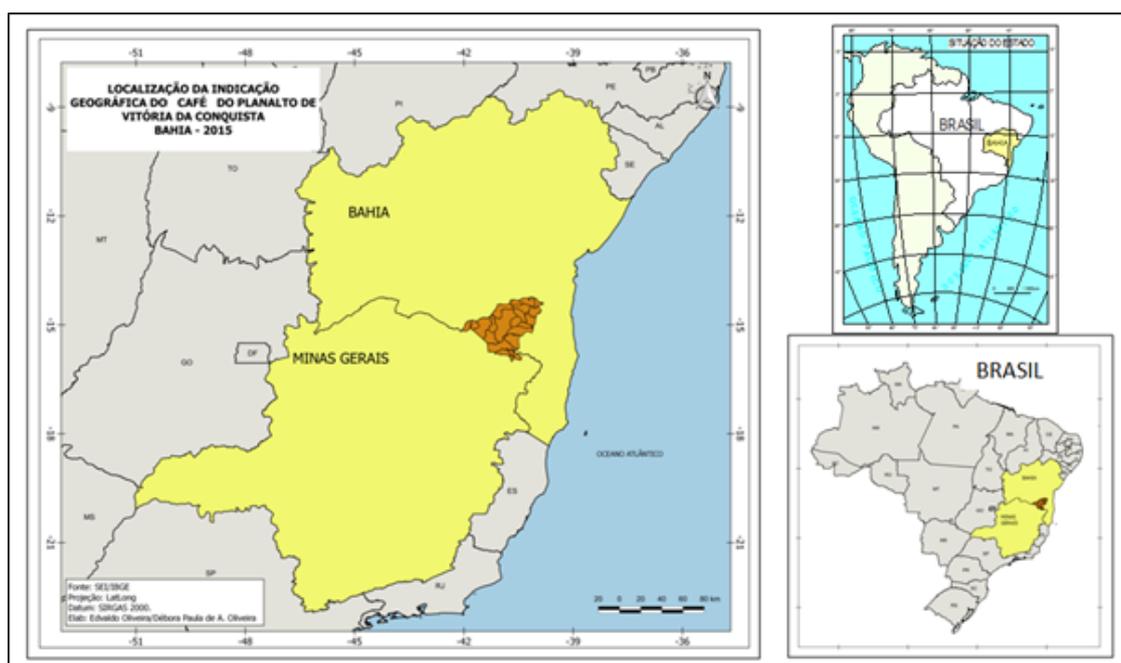


Figura 1 - Mapa de localização da área para a Indicação Geográfica do Café do Planalto de Vitória da Conquista – BA.

A região para a Indicação Geográfica de Café do Planalto de Vitória da Conquista, abrange parte dos seguintes municípios: Barra do Choça, Vitória da Conquista, Encruzilhada, Planalto, Poções, Ribeirão do Largo, Cândido Sales, Itambé, Caatiba, Iguai, Nova Canaã, Dário Meira, Boa Nova, Belo Campo, Anagé, Bom Jesus da Serra, Cordeiros, Piriapá e Tremedal, no Estado da Bahia e Mata Verde, Divisópolis e Bandeira no Estado de Minas Gerais. Nesse conjunto de municípios destaca-se Barra do Choça como o maior produtor do Nordeste do Brasil, com 18 mil hectares plantados (SEI, 2010). O mapa da figura 1 mostra a área da Indicação Geográfica



seguintes municípios: Belo Campo, Boa Nova, Caatiba, Cândido Sales, Dário Meira, Manoel Vitorino, Nova Canaã, Planalto, Poções, Anagé, Barra do Choça e Vitória da Conquista (BRASIL, 1984).

Em publicação na Revista Brasileira de Geografia, Marília Veloso Galvão (1997), trata de formas diferentes as denominações para o Planalto de Vitória da Conquista. Nesse estudo, em que a autora trata das regiões climáticas do Brasil, descreve manchas referentes ao clima e a vegetação da Caatinga, no território baiano, particularmente na região de Guanambi, pontuando que esta apresenta relevo deprimido sob “O abrigo dos ventos úmidos de leste por sua posição a oeste do Planalto de Vitória da Conquista e da Chapada Diamantina, respectivamente” (GALVÃO, 1997, pg.14)

Ainda nessa análise, Galvão, ao destacar as áreas climáticas do centro e centro sul da Bahia, chama atenção para aspectos do paralelo 15° sul, onde se localiza, em termos latitudinais, a região de Vitória da Conquista, descrevendo a circulação atmosférica que desloca desde Mato Grosso, passando por Goiás e Minas Gerais contornando, segundo a autora, pela parte ocidental a serra do Espinhaço até a Bahia, circunda ao Planalto de Vitória da Conquista ao norte e oeste, mostrando outra denominação dada ao Planalto (GALVÃO, 1997).

A formação do Planalto de Vitória da Conquista se posiciona em dois setores que Soares-Filho (2000) caracterizou como uma região de interflúvios entre as bacias do alto e do médio Rio Pardo, cujos tributários banham sua porção sul; as bacias do médio Rio de Contas, cujos tributários banham sua porção norte, divisando com o Planalto Maracás-Jaguaquara, e a bacia do alto Rio Colônia a noroeste, separando-a do médio Rio de Contas. (OLIVEIRA, 2012)

Nessa perspectiva, o recorte espacial destinado à IG levou em conta o prosseguimento do Planalto dos Geraizinhos, denominação geomorfológica do prosseguimento do Planalto Central que vem do centro de Minas Gerais até o sudeste da Bahia.

### 3 | ASPECTOS CLIMÁTICOS

É possível inferir que as condições de solo em toda extensão do Planalto de Vitória da Conquista, sobretudo na borda oriental, é marcada pelas condições climáticas envolvendo pluviosidade, temperatura e altitudes que proporcionam excelentes condições para o desenvolvimento da cafeicultura de reconhecido padrão, requisito para selo de Indicação Geográfica (IG).

No caso do Planalto de Vitória da Conquista, a circulação atmosférica geral, aliada ao posicionamento da vertente oriental do Planalto recebe chuvas orográficas que condiciona a temperatura regional, compensada também pela altitude, facilitando as condições de desenvolvimento da lavoura cafeeira. Pode se observar a circulação

geral vista no recorte da região sudeste do Estado da Bahia, conforme figura 3.

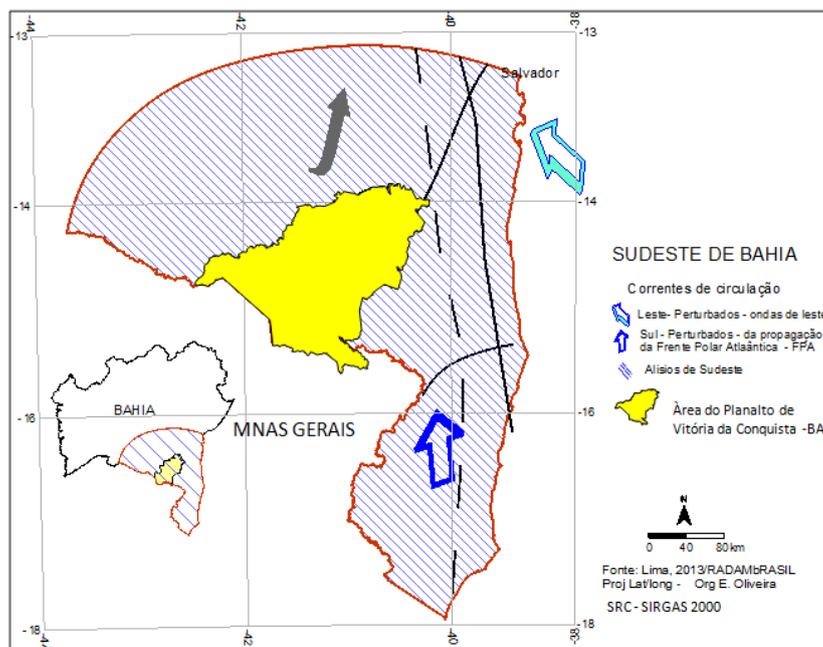


Figura 3 – Correntes de circulação atmosférica no sudeste da Bahia.

Adaptado de Lima 2012.

Em termos gerais, quanto às condições climáticas, Lima (2013), observando a circulação atmosférica da Bahia para a região do Planalto de Vitória da Conquista, aponta os principais sistemas atmosféricos que atuam no sentido sudeste/noroeste, destacando as correntes de sul e oeste e o sistema tropical sudeste-leste evidenciando a maior pluviosidade no sentido Ilhéus/Planalto da Vitória da Conquista. Caracteriza-se nessa região chuvas definidas de inverno (entre os meses de abril a julho) e chuvas de verão (entre os meses de novembro a março). Dessa forma, a característica regional remete para uma pluviosidade maior na vertente oriental do Planalto formando o conjunto geográfico com clima tropical de altitude, e conseqüentemente a presença de Latossolos Vermelho Amarelo no sentido oeste-leste até a borda sob floresta estacional decidual.

Em termos climáticos, o Planalto de Vitória da Conquista e seu piemonte, situa-se numa área de transição onde as condições climáticas variam entre os climas úmido, sub úmido e a região semiárida, formando um corredor de sub umidade no Planalto Cimeiro. Dessa forma, o fato de apresentar como região de transição, formando um ecótono na parte cimeira, se dá em função da dinâmica atmosférica mais geral marcada pelas correntes oriundas do sul, do oeste e do sistema tropical sudeste-leste. Segundo Lima (2012) o fato das altitudes variarem entre 260m a 1.150m e sofrer a interferência do alinhamento da escarpa do Planalto Cimeiro, características observadas na diversidade geomorfológica, isso ocorre, também no clima, formando manchas do Semiárido tipo BSwh', seguido no sentido leste do

clima Tropical de altitude, tipo Cwb e Tropical com chuvas do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen.

No recorte do litoral para o interior, as precipitações variam entre 2.026mm em Ilhéus, 1.349mm em Itabuna, reduzindo no sentido das altitudes mais altas do Planalto de Vitória da Conquista, chegando a 1.000mm em Caatiba, Nova Canaã, Itambé e Barra do Choça e 800mm na borda oriental do Planalto de Vitória da Conquista.

A temperatura regional segue a dinâmica litoral-sertão, com marcas de redução no sentido SE/NO variando entre 17°C e 21°C, propício para a cultura dos cafés. Observa-se temperaturas mínimas alcançando até 8°C em meses mais frios (entre maio e julho). Lima caracteriza ainda o clima do 'Planalto de Vitória da Conquista', particularmente na borda leste como tropical variando a tropical chuvoso, lastreado pelo efeito orográfico, em função do soerguimento do Planalto Cimeiro. Esses fatores são compatíveis com o plano de expansão da lavoura cafeeira, no início da década de 1970, zoneado para o cultivo de café arábica, em áreas com altitude acima 700 metros e com temperatura média anual de 21°C.

Embora os levantamentos climáticos se confundem em diversas representações cartográficas, pode-se observar que a disposição do relevo e os fatores geográficos demarcam três regiões climáticas:

- Sub úmido, na região agropastoril de Itapetinga, com pluviosidade em torno de 805mm, abrangendo a área dos cafés do Planalto de Vitória da Conquista ao sul do município de Itambé, com incursões nos municípios de Ribeirão do Largo e Encruzilhada;

- Tropical de altitude, na parte do Planalto Cimeiro, abrangendo a parte oriental dos municípios de Vitória da Conquista, Barra do Choça, Planalto, Poções e parte de Boa Nova. Ao norte do Planalto de Vitória da Conquista pode se observar, em razão das baixas temperaturas e dos efeitos do relevo provocando chuvas orográficas, clima típico de Tropical e tropical chuvoso;

- No flanco nordeste do Planalto de Vitória da Conquista, a ocorrência de chuvas com indicadores acima de 1.000mm forma uma faixa que vai desde o norte dos municípios de Itambé e Caatiba, passando Barra do Choça, Nova Canaã, Iguaí, Poções e Boa Nova. É nessa faixa que se apresenta o maior potencial hídrico com culturas variadas

A vertente oriental do Planalto de Vitória da Conquista apresenta-se com maior incidência das chuvas em função do relevo condicionando as típicas chuvas orográficas. Nesse sentido, a circulação mais geral acaba por auxiliar na manutenção das chuvas nessa parte da área destinada ao plantio dos cafés.

## 4 | SOLOS

O Café do Planalto de Vitória da Conquista são cultivados em uma área com uma definição bem clara quanto a localização e geomorfologia e apresentam bem definidos quanto aos tipos de solo da região com uma maior predominância dos solos do tipo Latossolos Vermelho Amarelo, que são solos que apresentam um bom teor de argila e que promovem uma boa estruturação para o desenvolvimento da cultura. Contudo, são solos pobres em fertilidade, onde necessitam de calagem e de fertilizantes para que a cultura possa promover boas produções.

Na borda oeste, apresenta os Planissolos Sódicos, divisando com o semiárido e uma mancha de Chernossolos nas formações das serras e depressões intramontana, entre os municípios de Iguai e Nova Canaã. Os demais solos são de interesse de cultivo de café no Planalto de Vitória da Conquista e se divide em três domínios: LVD - Latossolo Vermelho Distrófico, LVA - Latossolo Vermelho Amarelo, PVD - Argissolo Vermelho Amarelo, PVE - Argissolo Vermelho Eutrófico.

No contexto espacial do Planalto de Vitória da Conquista, um recorte particular remete à borda oriental, que se caracteriza pelo recorte leste, limitando com a depressão Itabuna-Itapetinga, com cotas altimétricas variando entre 400 e 800m e relevo bastante movimentado apresentando algumas elevações, resultante de uma morfogênese marcada pela grande dissecação, em razão da formação da drenagem existente, delineada pela orientação das fraturas. Denominada piemonte oriental, observada pelo alinhamento das escarpas resultante da formação do planalto cimeiro, recebe as chuvas orográficas, pelo fato de confrontar com os eventos atmosféricos oriundos do oceano. Dessa forma, o ambiente se identifica com uma morfogênese química resultante da decomposição das rochas formando espessos mantos de alteração, compondo, daí os solos do tipo PVD - Argissolo Vermelho Amarelo, PVE - Argissolo Vermelho Eutrófico.

A figura 4, mostra o mapa de solos da região do Planalto de Vitória da Conquista.

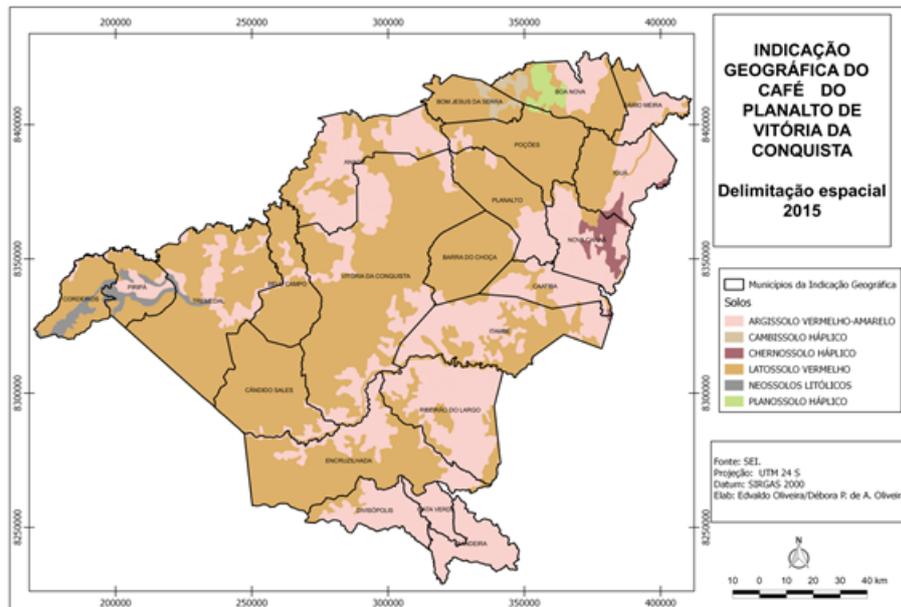


Figura 4 – Mapas dos solos da região do Planalto de Vitória da Conquista – BA.

A partir do centro do Planalto Cimeiro, a presença do Latossolo Vermelho Amarelo, mesclados de álico, distrófico, eutrófico constitui a faixa de solos com capacidade para os cafés, considerando essa faixa de relevo, sobretudo na porção central dos municípios de Poções e Planalto, quase todo o município de Barra do Choça e porção leste do município de Vitória da Conquista. Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA, (2009) os latossolos desenvolvidos nessa área do Planalto de Vitória da Conquista são solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Suas principais limitações são a acidez elevada e a fertilidade química baixa requerendo manejo adequado com correção da acidez, e com aplicação de fertilizantes, especialmente nos solos de textura média, que são os mais pobres e suscetíveis à erosão.

Nesse recorte espacial os cafés apresentam melhores condições de desenvolvimento aliado ao clima local e à influência das massas de ar com maior pluviosidade, definido pelas chuvas orográficas.

Ainda, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA, boa parte destes solos traz incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo, para baixo no perfil e apresenta-se com profundidade variável, alternando entre forte e drenados de forma inconstante, de cores avermelhadas ou amareladas, e poucas manchas brunadas ou acinzentadas, com textura variando de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte B, com troca de argila de A para B.

A ratificação da qualidade pobre dos solos do Planalto de Vitória da Conquista é feita pelas conclusões de Soares Filho (2000), ao descrever como solos quimicamente pobres, de modo geral. Na mesma linha, aparecem os solos pesquisados por Vieira *et al.* (1976).

O recorte espacial elaborado a partir dos mapas aponta para a área de produtividade e potencialidade do café no Planalto de Vitória da Conquista, como de fato tem sido desde sua implantação no início da década de 1970, com aumento de produtividade e qualidade marcadamente pela geomorfologia, pedologia e condições climáticas favoráveis.

Nesse contexto, conclui-se que as condições geoambientais do recorte regional de análise são favoráveis à implantação do selo de Indicação Geográfica do Planalto de Vitória da Conquista – DO para o Café em grão verde e café industrializado torrado em grão e moído, uma vez que o produto, influenciado pelo meio geográfico, apresenta qualidades exclusivas no mercado, o saber fazer e uma área bem delimitada para o registro.

## 5 | DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO CAFÉ

A variedade de café plantado na região do Planalto de Vitória da Conquista, pertence ao grupo das plantas Fanerógramas, classe Angiospermas, subclasse Dicotiledôneas, ordem Rubiales, família botânica Rubiaceae, tribo Coffea, subtribo Coffeinae, gênero Coffea e a espécie Coffea Arabica.

O café arábica é cultivado em 100% no Planalto de Vitória da Conquista, foi descrito a primeira vez por Linneus, em 1753. Crescem em altitudes de 700 a dois mil metros e têm teor de cafeína relativamente baixo (entre 0,9% e 1,5%). Apresenta frutos redondos, suaves, levemente amargos, de cor achocolatada, com crosta lisa, perfume intenso, ficam maduras em 7 a 9 meses e contêm geralmente duas sementes lisas.

A qualidade do café do Planalto de Vitória da Conquista é consagrada pelos vários prêmios obtidos nos concursos de café Nacional e Estadual, onde o produto tem alcançado inúmeras premiações em primeiro lugar. Por estar em uma posição geográfica onde o meio influencia diretamente a formação dos frutos do cafeeiro, somados ao saber fazer do produtor, levam a formação de um café único no mercado e que apresenta com as seguintes descrições:

**Aspecto café verde em grão** - cor - azulado vítreo (próprio do café despulpado do Planalto de Vitória da Conquista), sem película. Quanto ao tamanho dos grãos poderá ser variada conforme o ano de produção; e com umidade de 11 a 12%.

**Café verde em grão – bebida-** Apresenta uma bebida de alto padrão e única, com um aspecto próprio e característico, aroma floral com alta densidade e duradouro, doçura leve, acidez cítrica positiva, sabor achocolatado com amargo característico; peculiar do produto produzido na região, com uma pontuação de 80,0 pontos acima, pela classificação da BSCA – Associação Brasileira de Cafés Especiais e ACAA - Associação de Cafés Especiais da América.

Apresentar um gosto remanescente e com bom balanço, sem apresentar

gostos estranhos, o que leva a ser conhecido em qualquer mesa de prova, como café produzido no Planalto de Vitória da Conquista.

## 6 | CONCLUSÃO

Do exposto, as características do café do Planalto de Vitória da Conquista, pela sua posição geográfica, condições de ambiente, clima e solos, aliada ao cuidado no trato agrícola e no saber fazer pós-colheita resulta em cafés de alta qualidade. Soma-se, ainda, as premiações obtidas em concursos de cafés nos níveis Nacional e Estadual, o que traz particularidades, para além dos tratos no plantio e colheita. Tudo isso trouxe indicadores para a busca da Indicação Geográfica do Café, como Denominação de Origem.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Relevo, Estrutura e Rede Hidrográfica do Brasil**. (Transcrições) In: Conselho Nacional de Geografia - Boletim Geográfico. Ano XIV, número 132, maio - junho de 1956.

BAHIA - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). Mapas Bahia e Sudoeste. 2000.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IX Recenseamento Geral do Brasil - 1980 - Censos de Serviços** - Bahia. Volume 5, número 15, Rio de Janeiro: 1894.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: folha SD. 24. Salvador: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 620p. (Levantamento de recursos naturais, 24)

DUTRA NETO, C. **Café e desenvolvimento sustentável**, 1ª. Edição. UESB. Vitória da Conquista, 2004.

DUTRA NETO, C. **Desenvolvimento regional e agronegócio**, 1ª. Edição. UESB. Vitória da Conquista, 2009.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009

FALCÃO, Fábio de Carvalho. **Morcegos do Planalto da Conquista: efeitos da estrutura da vegetação e da paisagem**. Dissertação (Mestrado). Ilhéus: UESC, 2005

GALVÃO, Marília Veloso. **Regiões climáticas do Brasil**. In: Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: Ano 1. n. 29, janeiro a março, 1997.

LIMA, Espedito Maia. **Interações socioambientais na bacia hidrográfica do Rio Catolé – Bahia**. Tese (doutorado em Geografia) São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2012.

LIMA, M. I. C. ET al. **Geologia**) In: Projeto Radambrasil, Folha SD 24. Salvador: IBGE/ Rio de Janeiro, Volume 24, 1981.

OLIVEIRA, Edvaldo. **Expansão da eucaliptocultura no Planalto de Vitória da Conquista:**

**singularidades no processo de implantação da monocultura.** Tese (doutorado) NPGE0 - UFS, São Cristóvão, 2012

SILVA, L. F. da, CARVALHO FILHO, R., MELO, A.A.O. de, DIAS, A.C. da C. P. 1975. **Solos e Aptidão Agrícola.** Ilhéus, BA, Brasil. CEPLAC/IICA. 179 p. (Diagnóstico sócio econômico da região Cacaueira. v. 2)

SOARES FILHO, Avaldo de Oliveira. **Estudo fitossociológico de duas florestas na região ecotonal no Planalto de Vitória da Conquista.** Dissertação (Mestrado). São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2000

## **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