

CAFÉ Conilon

Gestão e Manejo com Sustentabilidade

Editores
Fábio Luiz Partelli | Ivoney Gontijo

UFES
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO ESPÍRITO SANTO

CAFÉ CONILON:
Gestão e Manejo com Sustentabilidade

Editores
Fábio Luiz Partelli
Ivoney Gontijo

Alegre - ES
2017

Todos os direitos estão reservados.
Proibida a reprodução total ou parcial.
Sanções Previstas na Lei nº 9610 de 19.02.1998.

Capa: Criarteria
Tiragem: 1.200 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

Partelli, Fábio Luiz,
Café conilon: Gestão e Manejo com Sustentabilidade / Editores: Fábio Luiz Partelli e Ivoney Gontijo – Alegre, ES: CAUFES, 2017.

148 p. : il.; 14x21cm.

Inclui bibliografia.
ISBN: 978-85-61890-93-3

1. *Coffea canephora*. 2. Café conilon. 3. Simpósio do produtor de conilon. 4. Pesquisas. 5. Clima. 6. Manejo da planta.

CDU: 633.73

Dedicamos este livro aos cafeicultores
principais responsáveis pelo
sucesso da CAFEICULTURA!!!!

"Cada dia é um grandioso presente dado por DEUS a cada um de nós,
assim, nunca permitamos que as dificuldades envenenem nossas
atitudes." Pensamos sempre positivo!!!
Fábio Luiz Partelli, 2004

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), ao Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), pelo suporte para a realização do 1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º Simpósio de Produtor de Conilon.

À Empresa Junior - PROJAGRO e aos diversos universitários do CEUNES, do curso de Agronomia pela organização dos cinco Simpósios.

Ao Sicoob, Nescafé, Crea-ES, Mutua-ES, SuperN, Biosoja, Syngenta, Natufert, Defesa Agrícola, Defagro, FMC, MAPA, SEEA, Bayer, Viveiro Marinato, Nutrimaq, Heringer, Yara, Revista ProCampo, Revista Safra, Radio Nova Honda, Senar-ES, Stoller, Casa do Adubo, Covre e Cia, Cooabriel, Coopbac e Coopeavi pelo apoio, que permitiu a realização do evento e deste livro.

Aos outros colaboradores, como a Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical e aos produtores rurais, dentre eles, Eliseu Bonomo, José Ferreira Pinto e Eloiza Rocha Lopes Magnago.

Comissão Organizadora

PREFÁCIO

A Universidade Federal do Espírito Santo tem como missão: "*Gerar avanços científicos, tecnológicos, artísticos e culturais, por meio do **ensino**, da **pesquisa** e da **extensão**, produzindo e socializando conhecimento para formar cidadãos com capacidade de implementar soluções que promovam o desenvolvimento sustentável*". Assim, a UFES, desde a sua criação em 1954 vem contribuindo de forma significativa com a sociedade Espírito-santense e Brasileira.

No norte do Estado, o Centro Universitário Norte do Espírito Santo, estabelecido em agosto de 2006, também vem auxiliando no desenvolvimento, por meio de **ensino superior** (graduação e pós-graduação), **pesquisas** em diversas áreas da ciência e também trabalhos sociais e de **extensão**. Dentre os vários cursos oferecidos à sociedade, o curso de Agronomia tem sido considerado pelo MEC/ENADE um dos melhores do Brasil. Voltado para a Agricultura, com pesquisas aplicadas e formação de recursos humanos o CEUNES/UFES oferece o curso de mestrado em Agricultura Tropical desde abril de 2010. Em suma, **temos uma Universidade pública e de qualidade a serviço da sociedade**.

Este livro e os seis eventos relacionados à cafeicultura (1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 6º Simpósio do Produtor de Conilon), também são formas de a Universidade exercer parte de sua missão. Atividades voltadas principalmente aos **CAFEICULTORES, principais responsáveis pelo desenvolvimento regional**.

Já foram (com este) cinco livros, o 1º com 700 cópias, o 2º com 900, o terceiro com 1.000, o quarto com 1.100 e agora (5º livro no 6º Simpósio), com tiragem de 1.200 cópias. Portanto, um total (em menos de 5 anos) de **4.900 livros impressos e disponibilizados** aos brasileiros e alguns países da América, Europa e África.

ORGANINZADORES/AUTORES

Fábio Luiz Partelli: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFES (2002). Mestrado e Doutorado em Produção Vegetal pela UENF (2004/2008), sendo parte do doutorado realizado em Portugal. É professor da UFES/CEUNES. Orientador de mestrado e doutorado na UFES. Bolsista Produtividade Científica do CNPq.

Ivoney Gontijo: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFU (2000). Mestrado em Agronomia pela UFU (2001/2003) e Doutorado em Ciência do Solo pela UFLA (2004/2007). É professor da UFES/CEUNES. Atua em ensino universitário, extensão e pesquisa, sendo orientador de mestrado.

AUTORES

André Monzoli Covre: Engenheiro Agrônomo. Mestre em Agricultura Tropical. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, Brasil.

André Cayô Cavalcanti: Graduação em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (2007), Mestrado (2010) e Doutorado em Zootecnia (2014), pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atualmente realiza de pós-doutorado na UFES, sendo bolsista da FAPES.

Carlos Alexandre Pinheiro: Graduado em Tecnologia em Cafeicultura pelo IFES/Alegre-ES (2015). Está cursando Mestrado em Agroquímica na UFES/CCENS em Alegre-ES (2016-2018).

Cesar José Fanton: Graduado em Agronomia pela ESALQ/USP (1981). Mestrado (1989) e Doutorado (2000) em Entomologia pela UFV. Pesquisador do Incaper. Atua principalmente com Manejo Integrado de Pragas em cafeeiro e fruteiras de clima tropical.

Cristiane de Oliveira Veronesi: Graduada em Engenharia Agronômica pela UFMS (2006). Mestrado em Produção Vegetal pela UFGD (2010). Atua em gestão de assistência técnica e gerencial, sendo coordenadora do Programa de Assistência Técnica e Gerencial do SENAR-AR/ES.

Danielly Dubberstein: Graduada em Engenharia Agronômica pela UNIR. Mestrado em Agricultura Tropical pela UFES (2015). Está cursando doutorado em Genética e Melhoramento na UFES.

Eliseu Bonomo: Agricultor de São Mateus. Nasceu no distrito do Giral, município de Jaguaré.

Fábio Altoé Marinato: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFES (2004). Engenheiro de Segurança do Trabalho pela UCAM (2017). Mestrado em Agricultura Tropical pela UFES (2012). É Agente em Desenvolvimento Agropecuário do IDAF. Atua em ações de fiscalização nas áreas de defesa e inspeção vegetal, defesa florestal e licenciamento.

Gleison Oliosi: Engenheiro Agrônomo pela UFES/CEUNES (2014). Mestre em Agricultura Tropical pela UFES/CEUNES (2017).

Jairo Rafael Machado Dias: Graduado em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR (2007). Mestrado pela Universidade Federal do Acre (2010) e Doutorado em Agronomia Tropical pela UFAM (2013). É professor da UNIR. Atua em pesquisa na área de manejo de cafeeiros com foco na espécie *Coffea canephora*.

Jéssica Rodrigues Dalazen: Graduada em Engenharia Agronômica pela UNIR (2016). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical pela UFES (previsão de conclusão, 2019). Atua em pesquisa na área de nutrição de plantas com ênfase nas culturas do café Conilon e pimenta do reino.

João Antonio Dutra Giles: Engenheiro Agrônomo pela UFES/CEUNES (2014). Mestre em Agricultura Tropical pela UFES/CEUNES (2017).

José C. Ramalho: Biólogo, Doutorado em Fisiologia e Bioquímica, Investigador Auxiliar c/ Habilitação, PlantStress&Biodiversity, LEAF, DRAT, Ambiente e Território, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; GeoBioTec, FCT, UNL, Portugal.

José Ferreira Pinto: Técnico e Agricultor do Estado do Rio de Janeiro.

Juan Ricardo Rocha: Graduado em Engenharia Agronômica pelo IFRO (2016). Mestrando em Agricultura Tropical pela UFES.

Leonardo Pirovani Vimercati: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFES (2006). Atua como Supervisor do Programa de Assistência Técnica e Gerencial do SENAR-AR/ES.

Leonardo Ventura de Araújo: Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz (2007) e mestrado em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (2009). Atualmente é analista da EMBRAPA. Tem experiência nas áreas de Economia Agrária e dos Recursos Naturais.

Leticia Toniato Simões: Graduada em Administração de Empresas pela FAESA (2002). Pós-Graduação em Gestão Estratégica e Qualidade pela Universidade Cândido Mendes (2009). Especialista em Gestão de

Pequenos Negócios pela FIA/SEBRAE (2015). Atua como Superintendente do SENAR-AR/ES.

Luiz Alberto Nunes: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFV (1983). Pós-Graduado em Administração Rural pela UFV (1996). Atua como Supervisor do Programa de Assistência Técnica e Gerencial do SENAR-AR/ES.

Marcelo Curitiba Espindula: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFES (2004). Mestrado e Doutorado em Fitotecnia pela UFV (2007/2010). É pesquisador da EMBRAPA. Atua em pesquisa na área de manejo de cafeeiros com foco na espécie *Coffea canephora*.

Marcos Góes Oliveira: Graduado em Ciências Biológicas pela UPE (2005), Mestre em Genética e melhoramento de Plantas (2008) e Doutor em Produção Vegetal, pela UENF (2012). Pós- Doutor em Agricultura tropical pela UFES/CEUNES (2016). Atualmente é Pós-doutorado em Agricultura Tropical no CEUNES/UFES.

Patrícia Fontes Pinheiro: Graduada em Química pela UFV (2003). Mestrado e Doutorado em Agroquímica pela UFV (2003-2009). É professor da UFES/CCENS. Atua em ensino universitário, extensão e pesquisa, sendo orientadora de mestrado e coorientadora de doutorado na UFES. Bolsista Produtividade da FAPES.

Renan Batista Queiroz: Graduado em Agronomia pela UFV (2009). Mestrado (2011) e Doutorado (2014) em Entomologia pela UFV, sendo parte do doutorado pela Sultan Qaboos University (Oman). Pesquisador do Incaper. Atua principalmente com Manejo Integrado de Pragas e Interações entre insetos e microrganismos.

Rodrigo Barros Rocha: Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa (2002), mestrado e doutorado em Genética e Melhoramento pela Universidade Federal de Viçosa (2007). É pesquisador da Embrapa. Tem focado seu trabalho no melhoramento genético de plantas perenes, com ênfase na espécie *Coffea canephora*.

Ronaldo de Almeida: Graduado em Engenharia Agronômica pela UFES (2005). Pós-graduado Em Gestão e Educação Ambiental pela FASE (2010). É Agente em Desenvolvimento Agropecuário do IDAF. Atua na coordenação das áreas de defesa e inspeção vegetal do escritório Regional de Nova Venécia.

Wellington Braida Marré: Engenheiro Agrônomo. Mestre em Agricultura Tropical. Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural. Espírito Santo, Brasil. E-mail: marre@incaper.es.gov.br.

Widerbrow Motta: Técnico Agropecuário pela EFAJ-Escola Família Agrícola de Jaguaré (MEPES)/ES (2003). Atua no município de Cachoeiro de Itapemirim/ES com o trabalho de Assistência técnica e Gerencial pelo SENAR-ES em propriedades de cafeicultura.

INDICE

Capítulo 1. Avaliação de genótipos de *Coffea canephora* pelo Ceunes/Ufes e a contribuição do agricultor **015**

Capítulo 2. Manejo sustentável do solo sob cafeeiro Conilon **027**

Capítulo 3. Diversificação de cultura na propriedade **043**

Capítulo 4. Gestão da propriedade **049**

Capítulo 5. Gestão e manejo com sustentabilidade em uma propriedade de Conilon de Cachoeiro de Itapemirim-ES – Estudo de caso **055**

Capítulo 6. Café em Rondônia **069**

Capítulo 7. Pragas do café Conilon **089**

Capítulo 8. Parcelamento da adubação para o café Conilon com diferentes épocas de maturação **103**

Capítulo 9. Arborização em café Conilon: condições microclimáticas, aspectos fisiológicos e possibilidades de consórcio **113**

Capítulo 10. Produção de mudas de café Conilon: aspectos técnicos e legais **129**

Capítulo 11. Potencialidades e uso de resíduos do café Conilon **141**

CAPÍTULO 1

Avaliação de genótipos de *Coffea canephora* pelo Ceunes/Ufes e a contribuição do agricultor

João Antonio Dutra Giles
Gleison Oliosi
André Monzoli Covre
Fábio Luiz Partelli
José Cochicho Ramalho
André Cayô Cavalcanti
Danielly Dubberstein

1. Introdução

O gênero *Coffea* é representado por pelo menos 124 espécies (DAVIS et al., 2011), das quais *C. arabica* L. e *C. canephora* Pierre ex A. Froehner, dominam o comércio mundial, produzindo cerca de 99% daquele que é um dos mais valiosos produtos da economia global, o café.

Originária de florestas tropicais com clima quente e úmido, e de baixa altitude, *C. canephora* possui ampla distribuição geográfica, abrangendo as regiões ocidental, centro-tropical e subtropical do continente africano (CHARRIER e BERTHAUD, 1985). Atualmente, a espécie é cultivada em baixas a médias elevações nas regiões intertropicais da África, América e Ásia, adaptando-se bem a climas mais

quentes sem grandes variações de temperatura, e precipitação não inferior à 1200 mm ano^{-1} (MONTAGNON et al., 2012; CUBRY et al., 2013).

O Brasil é líder mundial na produção de café (*Coffea* sp.), tendo produzido 51,4 milhões de sacas beneficiadas em 2016 (ICO, 2017), sendo 43,38 milhões de Arábica (*C. arabica*) e 7,99 milhões de Conilon (*C. canephora*). Neste mesmo período, o Estado do Espírito Santo que se destaca como o maior produtor de café Conilon do país, produziu 5,03 milhões de sacas desta espécie, representando em torno de 63% da produção nacional (CONAB, 2017).

Há uma busca frequente por materiais com maior potencial genético e mais adaptados aos novos sistemas de cultivo. Neste contexto, trabalhos voltados à avaliação de genótipos que permitem identificar materiais superiores no que diz respeito à tolerância às condições extremas de temperatura e disponibilidade hídrica, resistência a pragas e doenças, uniformidade de maturação dos frutos, qualidade de bebida, rendimento no beneficiamento, atributos químicos dos grãos, arquitetura da planta, entre outras características agronômicas, são importantes para elevação da produtividade, garantindo maior rentabilidade e sustentabilidade da cafeicultura.

Assim, pretende-se dar a conhecer, em especial, o trabalho desenvolvido no CEUNES/UFES nos últimos anos, visando a seleção de genótipos com maior capacidade produtiva, devido à sua maior adaptabilidade às condições locais, dentro de cada região.

2. Seleção de genótipos em altitude elevada (Morrinhos-GO)

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de 28 genótipos de *C. canephora* cultivados em condições climáticas de altitude elevada, onde a temperatura mínima é o fator limitante.

O experimento foi realizado no município de Morrinhos - GO, localizado a uma altitude de aproximadamente 750 metros. A região é caracterizada por apresentar um déficit hídrico a partir do mês de abril até o mês de outubro. A temperatura média anual é de 20°C, sendo que a temperatura média das mínimas do ar varia de 10ºC a 20°C.

Dos 28 genótipos avaliados, os 25 primeiros foram clonais e três últimos produzidos por sementes (Tabela 1). O espaçamento utilizado para plantio foi de 3,5 metros entre linhas e 1 metro entre plantas, estabelecendo uma densidade de 2857 plantas por hectare.

Na tabela 1 são apresentados os valores genotípicos para produtividade média de quatro safras (2013, 2014, 2015 e 2016).

Tabela 1. Estimativas dos valores genéticos relacionados ao caráter produtividade. Média das safras de 2013, 2014, 2015 e 2016 (sacas.ha^{-1}) dos 28 genótipos de *Coffea canephora* avaliados. Morrinhos - GO.

	Genótipo	Produtividade		Genótipo	Produtividade
01.	1V	15,20	15.	Emcapa 14	0,00
02.	2V	11,77	16.	18	17,60
03.	3V	**35,48**	17.	NV1	24,02
04.	4V	16,63	18.	NV8	**42,99**
05.	5V	19,46	19.	P1	**34,05**
06.	6V	15,63	20.	Emcapa 03	17,88
07.	7V	13,04	21.	P2	25,17
08.	8V	23,04	22.	4 da Bahia	25,95
09.	9V	18,16	23.	NV3	21,47
10.	10V	21,13	24.	Verdim TA	**45,88**
11.	11V	23,71	25.	A1	**52,30**
12.	12V	20,25	26.	Sem. Robustão	20,31
13.	13V	27,28	27.	Sem. Robustão	17,53
14.	NV2	**52,90**	28.	Sem. Robustão	12,82

Nota: Genótipos de 1 a 13 pertencem a variedade "Vitória Incaper 8142" (FONSECA et al., 2004); Genótipos 15 e 20 pertencem as variedades Emcapa 8121 e Emcapa 8111 (BRAGANÇA et al., 2001).

Nota: Este experimento constituiu parte de uma tese de doutorado do programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento (PPGGM), defendida por Madlles Queiroz Martins, sob orientação do professor Dr. Fábio Luiz Partelli.

3. Avaliação de genótipos no Espírito Santo (Vila Valério)

Os materiais empregados neste estudo constituem uma população formada por 30 genótipos de *C. canephora*, destes, 29 propagados vegetativamente por estaquia e uma via seminífera (Tabela 2).

A lavoura foi implantada em maio de 2012 no município de Vila Valério - ES. Adotou-se o espaçamento de 2,7 metros entre linhas e 1,2 metros entre plantas, estabelecendo uma densidade de 3086 plantas por hectare. A altitude média é de 150 metros, com temperatura média anual de 23ºC. A região possui clima tropical, caracterizado pelo verão quente e úmido, e inverno seco, classificado como Aw, de acordo com a classificação proposta por Köppen (ALVARES et al., 2013), apresentando precipitação média anual de 1200 mm (ANA, 2015).

Entre diversas outras características, foi avaliada a produtividade média das safras 2014 e 2015, sendo observadas variações nos valores apresentados pelos diferentes genótipos, permitindo a identificação de materiais superiores em relação a essas características (Tabela 2).

Nota: Este experimento constituiu parte de uma dissertação de mestrado do programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), defendida por João Antonio Dutra Giles, sob orientação do professor Dr. Fábio Luiz Partelli.

Tabela 2. Produtividade média das safras de 2014 e 2015 (sacas.ha^{-1}) dos 30 genótipos de *Coffea canephora* avaliados. Vila Valério - ES.

	Genótipo	Produtividade		Genótipo	Produtividade
01.	Vitória V1	67,24	16.	Clementino	60,78
02.	Vitória V2	56,09	17.	P.Seminífera	40,46
03.	Vitória V4	67,89	18.	Emcapa 153	54,63
04.	Vitória V5	54,37	19.	Emcapa 143	63,60
05.	Vitória V7	**75,76**	20.	22a	46,02
06.	Vitória V8	67,97	21.	18a	53,93
07.	Vitória V9	68,57	22.	Baiano 4a	63,66
08.	Vitória V10	**73,45**	23.	Pirata	**121,43**
09.	Beira Rio 3	58,94	24.	Cownga	68,58
10.	Beira Rio 5	38,42	25.	Verdim 1	56,00
11.	Beira Rio 6	57,87	26.	Verdim 2	**81,64**
12.	Beira Rio 8	**69,96**	27.	P2	52,97
13.	Beira Rio 9	**77,60**	28.	P1	65,68
14.	Beira Rio 10	55.81	29.	LB1	68,35
15.	Bamburral	**69,39**	30.	A1	**73,50**

Nota: Genótipos de 1 a 8 pertencem a variedade "Vitória Incaper 8142" (FONSECA et al., 2004); Genótipos 18 e 19 pertencem a variedade Emcapa 8131 (BRAGANÇA et al., 2001).

4. Avaliação de genótipos em Nova Venécia-ES e Itabela-BA

Duas lavouras de *C. canephora* foram implantadas em duas áreas distintas, sendo uma no município de Nova Venécia - ES e outra em Itabela - BA. Os plantios foram realizados em maio e junho de 2014, adotando-se o espaçamento de 3 metros entre linhas por 1 metro entre plantas, o que equivale a 3333 plantas por hectare. Foram implantados 43 genótipos de café Conilon, sendo 42 propagados por estaquia e um por semente (Tabela 3). Destes 43, pelo menos 36 são genótipos ainda não avaliados por instituições de pesquisa.

Tabela 3. Genótipos avaliados e nome dos agricultores que disponibilizaram os brotos para a produção das mudas.

Identificação	Fornecedor	Identificação	Fornecedor
02 (Emcapa)	Joílson A. do Nascimento	Ouro Negro 1	Rogério Chiabai
18	Rogério Chiabai	Ouro Negro 3	Rogério Chiabai
122	Joílson A. do Nascimento	P1	Joílson A. do Nascimento
143 (Emcapa)	Joílson A. do Nascimento	P2	Joílson A. do Nascimento
153 (Emcapa)	Joílson A. do Nascimento	Peneirão	Gerson Cosme
700	Sayonara Trevisani	Pirata	José Bonomo
A1	Joílson A. do Nascimento	Sementes	José C. de Oliveira Neres
Alecrim	Eliseu Bonomo	Tardio C	Rogério Chiabai
AP	Adilson Pereira	Valcir P	Valcir M. Rodrigues
AT	Ademir Trevisani	Verdim D	Joílson A. do Nascimento
B01	Joílson A. do Nascimento	Verdim R	Joílson A. do Nascimento
Bambural	José Bonomo	Tardio V	Valcir M. Rodrigues
Beira Rio 8	Valcir M. Rodrigues	Z39	Amistrong L. Zanotti
Bicudo	Zenor Quinquim	Z35	Amistrong L. Zanotti
CH1	Rogério Chiabai	Z40	Amistrong L. Zanotti
Cheique	Joílson A. do Nascimento	Z29	Amistrong L. Zanotti
Clementino	Valcir M. Rodrigues	Z38	Amistrong L. Zanotti
Graudão HP	Hermes Joaquim Partelli	Z18	Amistrong L. Zanotti
Imbigudinho	Joílson A. do Nascimento	Z37	Amistrong L. Zanotti
L80	José Bonomo	Z21	Amistrong L. Zanotti
LB1	Joílson A. do Nascimento	Z36	Amistrong L. Zanotti
Ouro Negro	Rogério Chiabai		

Foram realizadas as avaliações iniciais de crescimento, analisando-se as dimensões da planta, caracterizando-se morfo-anatômicamente das folhas, e avaliando-se a produtividade. Registrou-se na primeira colheita mais de 20 genótipos com produtividade superior a 100 sacas.ha^{-1}, tendo

alguns genótipos com produtividade de 140 sacas.ha^{-1} na primeira colheita realizada em 2016.

Com este trabalho pretende-se identificar genótipos de alta performance produtiva, constituindo um "laboratório a céu aberto" para desenvolvimento de pesquisas envolvendo estudantes de Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado, promovendo desta forma a, pesquisa e formação de Recursos Humanos no Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia.

5. Seleção inicial de genótipos tolerantes déficit hídrico e adaptados a arborização

Em maio de 2016 foram marcadas 19 plantas de café Conilon em uma lavoura composta por 30.000 plantas de café propagadas por semente, cultivadas em consórcio com seringueira (propriedade dos irmãos Carlos André, Isaac e Moisés Alvino Covre, em Pinheiros – ES). As plantas marcadas destacavam-se entre as demais pelo desenvolvimento satisfatório em pleno período de déficit hídrico. Em março de 2017, os brotos destas plantas selecionadas foram coletados e levados a um viveiro para prosseguir com a propagação das plantas.

No segundo semestre de 2017 será implantada uma área experimental com os 19 genótipos propagados, com o objetivo de selecionar novos materiais com potencial de cultivo em condições de sombreamento e déficit hídrico, o que possibilitará a identificação e posterior na difusão de materiais aos cafeicultores que utilizam o consórcio com espécies arbóreas, e/ou que possuem limitação hídrica nas suas propriedades.

Pretende-se ainda com este experimento avaliar diversas características e produtividade nos diferentes materiais cultivados. Assim,

poderá ser disponibilizado conhecimento para o meio acadêmico e desenvolvimento para o setor produtivo.

6. Caracterização de mecanismos de tolerância – colaborações internacionais

De forma complementar aos experimentos de campo a equipe da UFES tem colaborado em projetos internacionais de pesquisa, visando a identificação e caracterização dos mecanismos que promovem a tolerância do cafeeiro a variáveis climáticas como o frio (BATISTA-SANTOS et al., 2011; PARTELLI et al. 2009; 2010; 2011; SCOTTI-CAMPOS, et al., 2014), e o calor, este último em conjunto com o aumento da [CO2] atmosférica, i.e., num contexto de aquecimento global concomitante ao aumento da [CO_2] do ar. Neste último caso diversos trabalhos científicos produzidos permitiram perceber que o cafeeiro (*C. arabica* e *C. canephora*) apresenta realmente uma maior tolerância ao calor do que descrito em trabalhos clássicos sobre o assunto. Francamente relevante foi a descoberta de que a alta [CO_2] na atmosfera mitiga os impactos negativos do calor e aumenta o vigor da planta. De fato, o efeito positivo do aumento atmosférico de [CO_2] é visível desde o metabolismo fotossintético (RAMALHO et al., 2013; RODRIGUES et al., 2016), passando pela nutrição mineral (MARTINS et al. 2014), até ao reforço de mecanismos de defesa da planta e alteração do padrão de resposta ao nível da expressão de genes (MARTINS et al., 2016; 2017). A identificação de caracterização dos mecanismos chave de tolerância poderão posteriormente ajudar no processo de seleção e melhoramento de novos cultivares.

Estas parcerias internacionais que geraram conhecimento importante para a sustentabilidade futura da cafeicultura, têm ainda a grande vantagem de promover a formação avançada de alunos

brasileiros, que trazem posteriormente tal conhecimento de aplicação prática de volta ao Brasil.

7. Proteção de cultivares

Entende-se por proteção de cultivares, o serviço pelo qual o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) reconhece a propriedade intelectual sobre uma nova cultivar, resultante de um trabalho de melhoramento genético vegetal e/ou engenharia genética.

As cultivares são protegidas pela Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, regulamentada pelo Decreto nº 2.366, de 5 de novembro de 1997, do MAPA, que fica encarregado de efetuar os registros por meio do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

Para que um genótipo seja protegido no Brasil, a Lei de Proteção de Cultivares exige a observância de diversos critérios. Em primeiro lugar, a cultivar não pode ter sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses em relação à data do pedido de proteção. Além disso, a cultivar deve ser claramente distinguível de outras conhecidas por uma margem mínima de características descritas, deve apresentar homogeneidade, e capacidade de se manter estável em gerações sucessivas.

A duração da proteção de uma cultivar vigora pelo prazo de 15 (espécies anuais) ou 18 anos (espécies perenes). Decorrido este período, a cultivar entra em domínio público.

8. Considerações finais

Com estes trabalhos, pretende-se indicar genótipos mais adaptados aos novos sistemas de cultivo, e sugerir cruzamentos entre materiais genéticos promissores, contribuindo assim para o desenvolvimento e fortalecimento da cafeicultura, através de trabalhos muito aplicados ao nível de campo, mas também com uma importante componente científica

de colaborações internacionais. Além disso, estes trabalhos têm auxiliado na formação de recursos humanos, estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado.

AGRADECIMENTOS

O agricultor em muitas das vezes é o primeiro "melhorista" que deve ser plenamente valorizado/reconhecido pela seleção inicial dos genótipos promissores. Coube a nós, realizar a avaliação de campo, em ensaios de competição. Assim, cabe à equipe agradecer a esses agricultores que disponibilizaram os brotos e plantas, e principalmente conhecimento/informação, entre eles: os irmãos Carlos André, Isaac e Moisés Alvino Covre, Rogério Chiabai, Joílson A. do Nascimento, Adilson Pereira, José Bonomo, Sayonara Trevisani, Ademir Trevisani, Eliseu Bonomo, Zenor Quinquim, Gerson Cosme, Valcir M. Rodrigues, Hermes Joaquim Partelli, Amistrong Luciano Zanotti e Welington B. Marré.

São ainda devidos agradecimentos ao viveirista Joílson Antônio do Nascimento e aos agricultores que disponibilizaram suas propriedades para o plantio das lavouras: Sr. Ademir Trevisani / Paulo Marchete (Itabela - BA), Thekson Pianissoli (Nova Venécia – ES) e Valcir Meneguelli Rodrigues (Vila Valério), assim como ao Instituto Federal de Goiás, *Campus* de Morrinhos.

A parte do trabalho que está sendo conduzida na Europa, foi e está parcialmente suportado por fundos nacionais da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal, referentes às unidades de investigação UID/AGR/04129/2013 (LEAF) UID/GEO/04035/2013 (GeoBioTec), através da participação de José C. Ramalho.

São merecidos agradecemos ao CNPq, UFES, FAPES, COOABRIEL, INCAPER, CAPES, ULisboa e UENF, que também apoiaram o projeto.

REFERÊNCIAS

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M.; Sparovek, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

ANA, Agência Nacional de Águas. **A bacia do Rio Doce: características da bacia**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/cbhriodoce/bacia/caracterizacao.asp#clima>. Acesso em: 19 mar. 2015.

Batista-Santos P., Lidon F.C., Fortunato A., Leitão A.E., Lopes E., Partelli F., Ribeiro A.I., Ramalho J.C. (2011) The Impact of Cold on Photosynthesis in Genotypes of Coffea spp. – Photosystem Sensitivity, Photoprotective Mechanisms and Gene Expression. Journal of Plant Physiology, 168: 792-806.

Charrier, A.; Berthaud, J. Botanical classification of coffee. In: CLIFFORD, M.N.; WILSON, K.C. (Eds.). **Coffee: botany, biochemistry and production of beans and beverage**. London: Croom Herm, 1985. P.13-47.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: Café**. Brasília: CONAB, v. 4, n. 3, 2017. 98p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_17_14_51_54_boletim_cafe_-_janeiro_de_2017.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

Cubry, P.; Bellins, F.; Pot, D.; Musoli, P.; Leroy, T. Global analysis of *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (Rubiaceae) from the Guineo-Congolese region reveals impacts from climatic refuges and migration effects. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 60, p. 483-501, 2013.

Davis, A.P.; Tosh, J.; Ruch, N.; Fay, M.F. Growing coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data; implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of *Coffea*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.167, p.357-377, 2011.

ICO - International Coffee Organization. **Dados Históricos**. Disponível em: <http://www.ico.org/prices/po-production.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.

Martins L.D., Tomaz M.A., Lidon F.C., DaMatta F.M., Ramalho J.C. (2014) Combined Effects of Elevated [CO2] and High Temperature on Leaf Mineral Balance in Coffea spp. Plants. Climatic Change, 126 (3-4): 365-379 (DOI: 10.1007/s10584-014-1236-7)

Martins M.Q., Fortunato A.F., Rodrigues W.P., Partelli F.L., Campostrini E., Lidon F.C., DaMatta F.M., Ramalho J.C., Ribeiro-Barros A.I. (2017) Selection and Validation of Reference Genes for Accurate RT-qPCR Data Normalization in

Coffea spp. Under a Climate Changes Context of Interacting Elevated [CO2] and Temperature. Frontiers in Plant Science, 8: art 307.

Martins M.Q., Rodrigues W.P., Fortunato A.S., Leitão A.E., Rodrigues A.P., Pais I.P., Martins L.D., Silva M.J., Reboredo F.H., Partelli F.L., Campostrini E., Tomaz M.A., Scotti-Campos P., Ribeiro-Barros A.I., Lidon F.C., DaMatta F.M., Ramalho J.C. (2016) Protective Response Mechanisms to Heat Stress In Interaction With High [CO2] Conditions in Coffea spp. Frontiers in Plant Science, 7: art 947.

Montagnon, C.; Cubry, P.; Leroy, T. Amélioration génétique du caféier *Coffea canephora* Pierre: connaissances acquises, stratégies et perspectives. **Cahiers Agricultures**, v.21, n.2-3, p.143-153, 2012.

Partelli F.L., Batista-Santos P., Campos P.S., Pais I.P., Quartin V.L., Vieira H.D., Ramalho J.C. (2011) Characterization of the Main Lipid Components of Chloroplast Membranes and Cold Induced Changes in Coffea sp. Environmental and Experimental Botany, 74: 194-204

Partelli F.L., Vieira H.D., Rodrigues A.P.D., Pais I., Campostrini E., Chaves M.M., Ramalho J.C. (2010) Cold Induced Changes on Sugar Contents and Respiratory Enzyme Activities in Coffee Genotypes. Ciência Rural, 40(4): 781-786.

Partelli F.L., Vieira H.D., Viana A.P., Batista-Santos P., Leitão A.E., Ramalho J.C. (2009) Low Temperature Impact on Photosynthetic Parameters in Coffee Genotypes. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44(11): 1404-1415.

Ramalho J.C., Rodrigues A.P., Semedo J.N., Pais I.P., Martins L.D., Simões-Costa M.C., Leitão A.E., Fortunato A.S., Batista-Santos P., Palos I.M., Tomaz M.A., Scotti-Campos P., Lidon F.C., DaMatta F.M. (2013) Sustained Photosynthetic Performance of Coffea spp. Under Long-Term Enhanced [CO2]. PLoS ONE 8(12): e82712.

Rodrigues W.P., Martins M.Q., Fortunato A.S., Rodrigues A.P., Semedo J.N., Simões-Costa M.C., Pais I.P., Leitão A.E., Colwell F., Goulao l., Máguas C., Partelli F.L., Campostrini E., Scotti-Campos P., Ribeiro-Barros A.I., Lidon F.C., DaMatta F.M., Ramalho J.C. (2016) Long-Term Elevated Air [CO2] Strengthens Photosynthetic Functioning and Mitigates the Impact of Supra-Optimal Temperatures in Tropical Coffea arabica and C. canephora Species. Global Change Biology, 22(1): 415-431.

Scotti-Campos P., Pais I.P., Partelli F.L., Batista-Santos P., Ramalho J.C. (2014) Phospholipids Profile in Chloroplasts of Coffea spp. Genotypes Differing in Cold Acclimation Ability. Journal of Plant Physiology, 171: 243-249

.

CAPÍTULO 2

Manejo sustentável do solo sob cafeeiro Conilon

Ivoney Gontijo
Juan Ricardo Rocha

1. Introdução

O café é um produto de importância econômica mundial, tanto para os países em desenvolvimento, onde se concentram maior parte de sua produção, quanto para os industrializados, que são os principais consumidores. Para que se obtenham produções sustentáveis, é necessário o conhecimento dos atributos do solo, indicativos de sua qualidade, bem como do ambiente em que se encontram (Effgen et al., 2012).

No Brasil cerca de 30% da produção de café é derivada da espécie *Coffea canephora*, denominada de café robusta, cultivada predominantemente nos estados do Espírito Santo, Rondônia, Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia e Rio de Janeiro. No Espírito Santo, maior produtor brasileiro da espécie, a produção é proveniente da variedade Conilon (Bragança et al., 2001). Esta variedade está presente em 65 dos 78 municípios do Estado, em uma área aproximada de 290 mil hectares, sendo que na região sul é cultivado principalmente na bacia do rio Itapemirim, e na região norte do Estado os principais produtores são

Jaguaré, Sooretama, Vila Valério, São Mateus, Rio Bananal e Pinheiros (Fassio e Silva, 2007).

Em termos de condições climáticas e solos, o estado do Espírito Santo apresenta condições adequadas para o cultivo da espécie. Sob o aspecto hídrico, principalmente no norte do estado, o cultivo do café Conilon tem ocorrido em regiões onde o déficit hídrico é o principal fator limitante à produção, onde em muitos anos a ocorrência de secas prolongadas e veranicos têm prejudicado a produção dos cafeeiros em condições não irrigadas (Damatta e Ramalho, 2006). Apesar do déficit hídrico já esperado, nos últimos dois anos houve uma redução pronunciada da precipitação pluviométrica no norte do estado, no qual os cafeicultores passaram por dificuldades, com secas dos mananciais e consequente falta de água para a irrigação, prejudicando assim, até mesmo os produtores mais tecnificados. Fato este que reduziu de maneira drástica a produção dos cafezais.

Os solos da região norte capixaba, conhecidos como solos dos tabuleiros costeiros, são principalmente Argissolos e Latossolos, têm grande importância econômica, graças à sua localização e às suas características físicas e topográficas. Estes apresentam características muito particulares, dentre elas, o baixo teor de Fe e a presença de horizonte subsuperficial coeso (Duarte et al., 2000). Tais características proporcionam a necessidade de cuidados especiais em seu manejo, pois a infiltração de água das chuvas é naturalmente menor quando comparado a solos mais bem drenados.

Quando se trata de sustentabilidade na cafeicultura, tem-se em mente os três fatores que embasam o tema, o econômico, o social e o ambiental. Embora os fatores mencionados sejam interligados, será abordado com mais ênfase no presente capítulo a questão ambiental, mais

especificamente a preservação do solo, nutrientes, matéria orgânica e água.

Na natureza, quando se observa o ciclo da água, a via preferencial pela qual a água da chuva percorre, é a infiltração nos poros do solo e consequente abastecimento do lençol freático. Assim, a água da chuva permanece na propriedade rural e, gradualmente, irá abastecer as nascentes dos cursos d'água ao longo do ano. O cultivo de café no estado do Espírito Santo é conduzido, em grande parte das lavouras, sem a manutenção da cobertura vegetal do solo, com altos índices de capina, o que gera exposição acentuada e potencializa a perda de solo, matéria orgânica, nutrientes e água (Brinati et al., 2008). O solo nessa condição fica sujeito à incidência da radiação solar, proporcionando uma elevada amplitude térmica; recebe o impacto da gota de chuva que desagrega o solo e causa um entupimento dos poros (Figura 1). Tudo isso eleva muito o potencial da ocorrência do processo erosivo e consequente assoreamento dos cursos d'água. Situações como esta, fizeram com que observa-se na região norte capixaba, entre dois anos de seca, como foram 2015 e 2016, problemas com enchentes no período chuvoso, na estação do verão. Este fato ocorre, pois, tem-se água de escoamento superficial, denominado de enxurrada, abastecendo os cursos d'água, o que causa danos econômicos, sendo que em poucos dias é completamente drenada pelo rio e o problema da escassez de água permanece. Assim, é importante utilizar técnicas que possibilitem que as águas das chuvas permaneçam na propriedade e não escoe superficialmente causando danos.

Alternativas de manejo das plantas de cobertura sejam elas plantas espontâneas ou cultivadas, e que mantenham o solo coberto principalmente no período chuvoso, são importantes para obtenção de uma cafeicultura mais sustentável.



Figura 1. Impacto da gota de chuva contra o solo provocando desprendimento de partículas. Fonte: USGS - United States Geological Survey.

2. Alternativas de manejo

2.1. Arborização do agroescossistema

A associação de espécies arbóreas aos cafezais pode ser entendida como um consórcio de culturas perenes. A arborização visa gerar um sombreamento moderado (de 20% a, no máximo, 50%), melhorando a sustentabilidade do ambiente e aumentando a estabilidade da produção de café, seja pela minimização de condições estressantes das lavouras em monocultivo, seja pelas condições microclimáticas mais apropriadas à produção (Damata et al., 2007). Essa prática permite, também, a formação de microclimas no compartimento solo-serapilheira mais favorável à biota do solo, que favorece a ciclagem de nutrientes provenientes dos materiais vegetais senescentes (folhas, galhos, frutos e flores) que compõem a serapilheira (Silva et al., 2012). Proporciona ainda a agregação de uma fonte de renda extra para os cafeicultores (alimento, madeira, lenha, fibra, dentre outros) e melhor aproveitamento da mão-de-

obra durante o ano, nas diferentes atividades de manejo da lavoura, benefício de grande importância para agricultura familiar (Pezzopane et al., 2010).

O controle da erosão laminar proporcionado por espécies arbóreas é devido aos efeitos de redução no impacto direto da gota de chuva no solo, ao aumento da infiltração de água, à manutenção do teor adequado de matéria orgânica e seu efeito agregador nas partículas do solo (Franco et al., 2002). Além disso, a vegetação e os resíduos vegetais funcionam como obstáculos ao escoamento de excedentes hídricos, reduzindo o volume e velocidade da enxurrada. Todos esses fatores contribuem para reduzir as perdas de água por escoamento superficial (Martins et al., 2010).

Pezopanne et al. (2011) estudando as alterações microclimáticas em cultivo de café conilon arborizado com coqueiro-anão-verde concluíram que as árvores de coqueiro-anão alteraram os padrões de incidência de radiação fotossintética sobre as plantas de café sem sistema arborizado, sendo que a alteração variou em função da posição de medida dentro do sistema. O cultivo arborizado promoveu redução na incidência do vento na altura das copas dos cafeeiros e alteração no regime térmico e de umidade relativa do ar, com maior efeito sobre os valores diurnos e no ponto de amostragem próximos às árvores de coqueiro.

2.2. Cultivo de plantas de cobertura

O cultivo de plantas de cobertura é uma técnica muito promissora visando a manutenção dos atributos do solo, sejam eles físicos, químicos ou biológicos. A proteção do solo com coberturas vivas ou mortas é uma das alternativas mais efetivas no controle de sua degradação e aumento no teor de matéria orgânica no solo. Quando bem empregada, a adubação verde pode trazer vantagens, tais como promover a cobertura do solo e,

consequentemente, diminuir a radiação solar direta na superfície (Cardoso et al, 2013); melhorar as condições físicas e biológicas do solo (Chieza et al, 2013); resultando em um maior aprofundamento de raízes (Medina et al, 2013); aumentar o teor de nutrientes do solo, marcantemente o nitrogênio no caso das leguminosas (Araújo et al, 2013); e melhorar ainda as condições de controle de nematoides, pragas e doenças (Cruz et al, 2013; Rosa et al, 2015).

As plantas de cobertura mais utilizadas são as famílias das leguminosas e gramíneas, com destaque para a primeira devido à fixação de nitrogênio atmosférico pela associação de bactérias simbióticas.

Atualmente, no norte do estado do Espírito Santo, tem sido bastante difundido o plantio de braquiária, principalmente *Brachiaria ruziziensis*, em consórcio com lavouras de pimenta-do-reino e também café conilon. Está planta de cobertura tem a vantagem de produzir bastante massa seca, possibilitando uma adequada cobertura ao solo, além de apresentar um manejo relativamente facilitado pelo uso de roçagens frequentes e uso de herbicidas específicos para eliminar a presença do capim na linha do cafeeiro, mantendo a área ao redor do tronco livre das plantas para evitar competição.

As leguminosas são as espécies preferidas para a prática da adubação verde, pelo fato de terem a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, aumentando a quantidade de matéria orgânica rica em nutrientes do solo e possuírem sistema radicular bem ramificado e profundo, possibilitando quebra de camadas compactadas do solo e extração de nutrientes das camadas mais profundas do solo, que serão disponibilizados para absorção pelo cafeeiro após a decomposição dessas plantas (Souza e Pires, 2002).

Porém, devem-se escolher plantas de cobertura com alta capacidade de produção de biomassa e bem adaptadas a condições

específicas de solo e clima. Entre as características desejadas, as espécies de cobertura devem apresentar boa tolerância à seca, baixas exigências nutricionais, crescimento rápido e boa capacidade de cobertura do solo.

Diversas espécies de leguminosa, indicadas para a prática da adubação verde, podem ser plantadas nas entrelinhas da lavoura de café, como a mucunã-anã (*Stizolobium* sp.), o labe-labe (*Dolichos lablab*), a crotalaria (*Crotalaria spectabilis*), feijão guandu anão (*Cajans cajan*) o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), a leucena (*Leucaena leucocephalla*), a cássia (*Cassia mangeum*) e a mucuna-preta (*Stilozobium aterrimum*) (Guimarães et al., 2002).

Em população de plantas daninhas sob efeito de adubos verdes com leguminosas, por ordem, verificou-se que o feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*), a mucuna-preta (*Mucuna aterrimum*) e o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) foram as espécies com maiores produtividades de biomassa. A mucuna-preta apresentou maior potencial para cobertura do solo e sucessão dessas espécies (Favero et al., 2001)

2.3. Plantio em nível

Apesar de predominar solos com topografia plana na região conhecida como tabuleiros costeiros no norte capixaba, há locais com uma certa declividade, e que são utilizados para cafeicultura. Esses locais demandam uma atenção muito maior. A cultura da pimenta-do-reino, que é reconhecidamente, uma cultura que também mantém o solo exposto, é utilizado aqui para descrever a influência da declividade nas perdas de produtividade na lavoura. Observa-se na figura 2, queda de aproximadamente 65% na produtividade da pimenta-do-reino quando comparada com a região mais declivosa, que tem em torno de 10% de declividade.

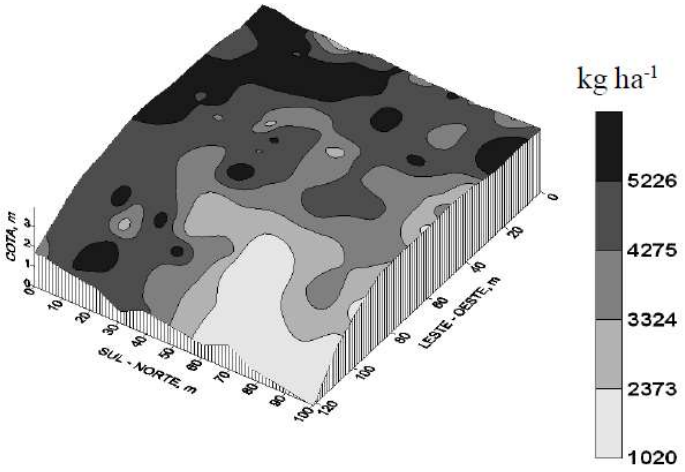


Figura 2. Produtividade da pimenta-do-reino em função da declividade do terreno. Fonte: Santos et al. (2012).

Assim, para regiões que se apresentam mais declivosas (Figura 3), o plantio em nível é fundamental para, junto com outras técnicas, minimizar os problemas com erosão e todas as suas consequências.



Figura 3. Cafeeiro plantado em nível sobre área declivosa. Foto: Gustavo Sturm.

2.4. Manejo das plantas espontâneas

Uma alternativa viável para manter o solo coberto e protegido no período de maior precipitação, é o manejo sustentável das plantas espontâneas. O cafeeiro como uma planta perene não sentirá tão drasticamente a competição com plantas espontâneas, o que sugere que não há a necessidade de mantê-lo fora do contato com o mato durante todo o seu ciclo. No entanto, a região da coroa da planta, ou na área de projeção da copa, onde encontra-se maior quantidade de raízes e radicelas, deve ser mantida livre de plantas espontâneas para evitar competição e ser uma área de difícil acesso aos métodos de controle (Christoffoleti e Nicolai, 2013).

Essas plantas, quando bem manejadas, proporcionam benefícios ao sistema de produção, tais como: evita a erosão e incorpora matéria orgânica ao solo; aumenta a infiltração de água, minimizando o impacto das gotas de chuva; serve de hospedeiro aos inimigos naturais de pragas e auxilia na proteção ao excesso de vento (Victória Filho, 2004). Portanto, para um manejo sustentável das plantas daninhas, é importante conhecê-las e adotar medidas que possam proporcionar benefícios ao cafeeiro conilon.

Em se tratando de perdas de solo por erosão, a época mais crítica é no verão, quanto há, historicamente, as maiores médias de precipitação pluviométrica. Portanto, é importante manter o solo coberto na entrelinha do cafeeiro com as plantas espontâneas. Na estação do inverno, fase mais crítica de déficit hídrico, a recomendação é roçar as plantas para manter a matéria orgânica no solo e evitar a competição por umidade do solo pela maior evapotranspiração proporcionadas pela presença das plantas espontâneas.

Vale ressaltar que o manejo das plantas espontâneas apresenta particularidades a depender das espécies encontradas e fase da cultura, e que a associação de dois ou mais métodos de controle (manual, mecânico e químico) deverão ser levados em consideração.

2.5. Uso de quebra-vento

Um dos tipos de erosão que ocorre quando o solo está exposto e pouco agregado pela matéria orgânica e argila, é a erosão eólica causada pelos ventos. Apesar de chamar pouco a atenção e ser de difícil percepção na região norte do Espírito Santo, pode vir a causar prejuízos à lavoura. Além da perda de solo, há uma perda acelerada de umidade do solo, aumenta a dificuldade de manejo da lavoura pela deriva de produtos aplicados, disseminação de doenças pelos esporos de fungos, etc.

Uma das formas de amenizar esse tipo de ação do vento é o uso de barreiras constituídas por renques de árvores dispostos em direção perpendicular aos ventos dominantes, chamados de quebra-ventos (Figura 4).



Figura 4. Disposição de plantas funcionando como uma barreira, denominada quebra-vento. Foto: Gustavo Sturm

O uso do quebra-vento proporciona melhorias às condições ambientais através do controle do microclima da área protegida, agindo diretamente sobre o ambiente de três maneiras: sombreando parcial e temporariamente a cultura, absorvendo água e nutrientes do solo e diminuindo a velocidade do vento.

As principais funções do sistema de quebra-vento são: proteção do solo contra erosão eólica, evitando perdas de galhos, folhas, flores e frutos; conservação da umidade do solo, através da diminuição das perdas de água; aumenta a eficiência da irrigação e do uso da água, diminuindo as perdas por deriva das gotas e diminuindo, também, a evapotranspiração da cultura e produção de madeira para uso na propriedade (Volpe e Schoffel, 2001).

Para maximização dos efeitos benéficos, os quebra-ventos devem ser bem planejados antes de sua implantação. A escolha das espécies é muito importante, pois caso ocorra a escolha errada, o objetivo a ser alcançado não é atingida. As características principais quanto às plantas são: plantas com postura ereta, crescimento rápido, plantas com raízes profundas e com folhas perenes. Durigan e Simões (1987) destacam que a altura das árvores deve ser a máxima possível, pois a extensão da área protegida depende diretamente da altura da barreira; e a barreira de árvores não deve ser muito densa, impedindo totalmente a passagem do vento e também não deve ter "buracos" ou falhas, que provoquem afunilamento do vento.

Para escolha da melhor espécie de planas para atuar com quebra-vento é importante observar sua adaptação às condições climáticas e de solo da região. Devem ser consideradas ainda as características de cada espécie quanto à altura atingida, extensão da copa, densidade, resistência mecânica à ação do vento, competição por água e nutrientes com a lavoura, bem como verificar se a espécie pode se comportar como hospedeiros de pragas e doenças. De acordo com Leal (1986) as espécies arbóreas e arbustivas perenes recomendadas para utilização em quebra-ventos são: o pinus (*Pinus sp*.), o eucalipto (*Eucalyptus sp*.), o cipreste (*Cupressus lusitanica*), o abacateiro (*Perseasp*.) e a bracatinga (*Mimosa scabrella*); a arálea (*Polyscias paniculata*) e o hibisco (*Hibiscus sp*.), com

destaque para casuarina (*Casuarina sp.*) e grevilha (*Grevillea robusta*) indicadas para regiões costeiras e leucena (*Leucaena leucocephala*) indicada para pimenteira-do-reino e cafeeiro.

3. Considerações finais

O manejo sustentável do cafeeiro conilon, com foco na preservação do solo, proporciona ao cafeicultor: ganhos econômicos, com a manutenção do solo, nutrientes e água na lavoura; ganhos sociais, pois possibilita a fixação do homem no campo com qualidade de vida; e ganhos ambientais, com a preservação dos mananciais de água na propriedade. Na realidade as três vertentes da sustentabilidade são indissociáveis.

As questões ambientais relacionadas à sustentabilidade na agricultura, especialmente na cafeicultura, precisam ser enfrentadas com responsabilidade e com foco na coletividade, pois a preservação ambiental não é mais uma questão pura e simplesmente ideológica e sim uma questão de sobrevivência do homem do campo e viabilidade da cafeicultura no norte capixaba.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. B. S.; RODRIGUES, M. C.; RODRIGUES, L. B.; SANTOS, R. H. S.; MARTINEZ, E. P. Nitrogen fertilization of coffee: organic compost and Crotalaria juncea L. **Revista Ceres**, v. 60, p. 842-851, 2013.

BRAGANÇA, S. M. et al. EMCAPA 8111, EMCAPA 8121, EMCAPA 8131: Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 05, p. 765-770, 2001.

BRINATI, S. V. B.; NOGUEIRA, N. O.; MARTINS, L. D; TOMAZ, M. A.; ANDRADE, F. V ; PASSOS, R. R. Avaliação dos atributos físicos de solos sob cultivo de café na microrregião do caparaó ES. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR-II INICJR, 2008, São José dos Campos. **Resumos expandidos...** São José dos Campos, 2008, p. 12-16.

CARDOSO, D. P.; SILVA, M. L.; CARVALHO, G. J.; FREITAS, D. A. F.; AVANZI, J. C. Espécies de plantas de cobertura no recondicionamento químico

e físico do solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, p. 375-382, 2013..

CHIEZA, E. D.; LOVATO, T.; ARAÚJO, E. S.; TONIN, J. Propriedades físicas do solo em área sob milho em monocultivo ou consorciado com leguminosas de verão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, p. 1393-1401, 2013.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; NICOLAI, M. Convivência com plantas daninhas não deve limitar o cafezal. **Visão Agrícola.** n. 12, p. 37-39, 2013.

CRUZ, S. M. C.; RODRIGUES, A. A. C.; SILVA, E. K. C.; OLIVEIRA, L. J. M. G. Supressividade por incorporação de resíduo de leguminosa no controle da fusariose do tomateiro. **Summa Phytopathol.**, v. 39:180-185,2013.

DAMATTA, F. M. et al. O café em sistemas agroflorestais. In: FERRÃO, R. G. et al. (Ed.). **Café conilon**. Vitória: INCAPER, 2007. p. 377-388.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C . Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, n. 01, p. 55-81, 2006.

DUARTE, M. N.; CURI, N.; PÉREZ, D. V.; KAMPF, N.; CLAESSEN, M. E. C. Mineralogia, química e micromorfologia de solos de uma microbacia nos Tabuleiros Costeiros do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 06, p. 1237-1250,2000.

DURIGAN, G.; SIMÕES, J. W. Quebra-ventos de Grevillea robusta A. Cunn - Efeitos sobre a velocidade do vento, umidade do solo e produção do café. **IPEF**, v. 36, p. 27-34,1987.

EFFGEN, T. A. M.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F. V.; LIMA, J. S. S.; DOS REIS, E. F.; BORGES, E. N. Propriedades físicas do solo em função de manejos em lavouras de cafeeiro conilon. **Ceres**, v. 59, n.3, p. 414-421, 2012.

FASIO, L. H.; SILVA, A. E. S. da. Importância econômica e social do café Conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Ed.). **Café Conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007. cap. 1, p. 37-52.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da. Modificações na população de plantas espontâneas na presence de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

FRANCO, F. S.; COUTO, L.; CARVALHO, A. F.; JUCKSCH, I.; FERNANDES FILHO, E. I.; SILVA, E.; MEIRA NETO, J. A. A. Quantificação de erosão em sistemas agrícolas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, p.751-760, 2002.

GUIMARÃES, P. T. G.; NOGUEIRA, F. D.; LIMA, P. C. de.; GUIMARÃES, M. J. C. L.; POZZA, A. A. Adubação e nutrição do cafeeiro em sistema organic de produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 214/215, p. 63-81, 2002.

LEAL, A. C. **Quebra-ventos arbóreos aspectos fundamentais de uma técnica altamente promissora.** IAPAR, 1986.

MARTINS, S. G.; AVANZI, J. C.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; NORTON, L. D.; FONSECA, S. Rainfall erosivity and rainfall return period in the experimental

watershed of Aracruz, in the coastal plain of Espirito Santo, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 999-1004, 2010.

MEDINA, C. C.; NEVES, C. S. V. J.; AITA, C.; BORDIN, I.; PRETI, E.; ZACCHEO, P. V. C.; AGUIAR, R. S.; URQUIAGA, S. Aporte de matéria seca por raízes e parte aérea de plantas de cobertura de verão. **Semina: Ciências Agrárias**, 34:675-682, 2013.

PEZZOPANE, J. R. M.; MARSETTI, M. M. S.; SOUZA, J. M.; PEZZOPANE, J. E. M. Condições microclimáticas em cultivo de café conilon a pleno sol e arborizado com nogueira macadâmia. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1257-1263, 2010.

PEZZOPANE, J. R. M.; MARSETTI, M. M. S.; FERRARI, W. R.; PEZZOPANE, J. E. M. Alterações microclimáticas em cultivo de café conilon arborizado com coqueiro-anão-verde. Revista Ciência Agronômica, v. 42, p. 865-871, 2011.

ROSA, J. M. O.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em olerícolas e plantas utilizadas na adubação verde. **Revista de Ciências Agronômicas**, 46:826-835, 2015.

SANTOS, E. O. J.; GONTIJO, I.; NICOLE, L. R. Variabilidade espacial de Cálcio, Magnésio, fósforo, potássio no solo e produtividade da pimenta-do-reino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, p. 1062-1068, 2012.

SILVA, J.; JUCKSCH, I.; ALMEIDA FERES, C. I. M. e.; TAVARES, R. de C. Fauna do solo em sistemas de manejo com café. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Gurupi, v. 3, n. 2, p. 59-71, 2012.

SOUZA, C. M. de.; PIRES, F. R. **Adubação verde e rotação de culturas**. Universidade Federal de Viçosa, 2002. 72 p. (Cadernos Didáticos, 96).

VICTÓRIA FILHO, R. Plantas daninhas na citricultura sustentável. **Visão Agrícola**, n. 02, p. 108-111, 2004.

VOLPE, C. A.; SCHOFFEL, E. R. Quebra-vento. In: RUGGIERO, C. **Bananicultura**, FUNEP, p. 196-211, 2001.

CAPÍTULO 3

Diversificação de cultura na propriedade

Eliseu Bonomo

1. Introdução

Eliseu Bonomo, filho de agricultores, casado, tenho 11 irmãos, 3 filhos, 3 noras e 3 netos. Nascido no Jirau, distrito de Jaguaré/ES em 1953, eu tive a oportunidade de vivenciar grande parte do desbravamento nas atividades rurais na região de São Mateus, pois quase tudo ainda era pioneirismo na região.

Era feito o desmatamento para o plantio de pastagem, café, mandioca, feijão, milho, arroz entre outros, tudo em pequena escala.

Naquele período a grande dedicação ao trabalho era para o sustento da família, sendo que os filhos já iniciavam no trabalho a partir de 7 e 8 anos. No período da manhã estudavam e a tarde trabalhavam nas atividades da roça.

Assim foram as décadas de 1950, 60,70, sendo que na década de 80, um novo cenário na agriculta começava a surgir na região.

Antigamente a agricultura era bastante diversificada. Da pastagem criavam-se o gado, onde se tinha a carne, o leite, queijo, requeijão e a manteiga; do milho e da mandioca criavam-se porcos e galinhas, fazia o fubá, a farinha e o beiju, e dos suínos tinham-se a carne, a banha, a

linguiça, e o torresmo; das galinhas, a carne, os ovos e até as penas para fazer os colchões e travesseiros. Esse foi um período que quase tudo que se consumia na família se produzia na propriedade.

O meio de transporte era basicamente em lombo de animais, tanto para transportar pessoas quanto para mercadorias. Os desafios eram grandes, mas se tinha uma vida saudável e feliz.

Na década de 1970 já se fazia uso do transporte com bicicleta e alguns automóveis e nesse período, eu já com 20 anos, tive a oportunidade de estudar na 1ª turma da Escola Família Agrícola de Jaguaré por 2 anos, onde me despertou uma visão diferente nas atividades da agricultura, entendendo que nesta atividade eu teria uma oportunidade de desenvolver um trabalho promissor.

Ainda na década de 70, eu e mais dois irmãos compramos uma propriedade nas margens do Rio Cricaré (onde moro até hoje), com a finalidade de trabalhar com gado de corte. Isso fizemos até 1985 quando decidimos começar a mudar parte das atividades para a agricultura. Iniciamos adquirindo um trator de esteira e um de pneu e com plantio de culturas anuais, feijão e milho, e buscando maior rentabilidade migramos para o café Conilon, pimenta do Reino, e em seguida consorciamos com a cultura da Noz Macadâmia. Também o plantio de pequenas áreas com eucalipto para o uso na propriedade. Destaco também a importância de manter parte da propriedade com área de preservação, que no nosso caso, hoje ocupa 38% da propriedade.

Esses últimos 30 anos foram de muita dedicação e aprendizado, atualizando-se a cada dia para enfrentar os desafios destas culturas.

Assim, os anos foram se passando, grandes novidades surgiram e a região aos poucos foi se transformando.

A partir da década de 70 e 80, grandes mudanças tecnológicas aconteceram nas atividades agrícolas da nossa região, passando de uma

agricultura de subsistência para uma produção de média e grande escala, como por exemplo os grandes plantios de eucalipto e cana de açúcar. Essas mudanças viabilizaram o aumento na produção agrícola e também nas atividades agropecuárias da região.

Destaca-se nesse período o início da mecanização, irrigação, a cultura do café Conilon, da Pimenta do Reino, da Macadâmia, do Coco verde, do Mamão, entre outros.

Sem dúvida, a partir da mecanização e irrigação, a agricultura da região começa uma nova realidade, a qual hoje está implantada em quase todas as propriedades.

Diante de tantas mudanças rápidas, surge a necessidade dos produtores em buscar novos conhecimentos e inovações em suas atividades, através de consultorias técnicas para cada cultura, o que considero de alta importância para uma maior produtividade e eficiência em suas atividades, e também incentivando viabilizando a formação acadêmica familiar, buscando assim a continuidade e sustentabilidade da propriedade.

2. Diversificação

É fundamental ao planejar a propriedade implantar duas ou mais culturas. Em nossa propriedade, somando as áreas cultivadas, 60% é macadâmia, 30% é café conilon e 10 % é pimenta do reino. A diversificação da propriedade rural pode ter muitas vantagens para o produtor. Uma delas é que se diminui o risco de não ter lucro em períodos que alguma das culturas esteja com preço de venda com baixa rentabilidade, ou mesmo, abaixo do custo de produção.

Com a diversificação tem trabalho o ano todo, pois normalmente quando uma cultura necessita de menos mão de obra, esta pode ser utilizada nas atividades da outra cultura.

Uma outra vantagem da diversificação é o consórcio. Quando se planta duas culturas na mesma área temos a oportunidade de diminuir o tempo de retorno do capital investido na implantação da lavoura. Como o exemplo das nossas propriedades, quando vamos fazer o plantio de Macadâmia, consorciamos com o café conilon. A macadâmia só atinge produção comercial após oito anos de plantio e o café com dois anos já se tem a primeira colheita. Dessa forma, no período de desenvolvimento da macadâmia até a fase adulta, temos a produção do café para começar a pagar o investimento de implantação da lavoura.

Ainda, permite aproveitar o máximo das áreas com potencial de cultivo da propriedade. Quando temos um terreno mais plano e área maior, destinamos as culturas que são mais mecanizáveis e despendem menos mão de obra como o café e a macadâmia. Se ainda possuímos no mesmo terreno uma área menor para plantio ou que tem certa declividade, plantamos com a pimenta do reino, pois tem o custo de implantação maior e no momento, tem menos atividades mecanizáveis.

Outra vantagem da diversificação é poder escolher a cultua que menor terá influência de alguma limitação do terreno como áreas passíveis de encharcamento, condição física ou química do solo desfavorável a alguma cultura (exemplo: solo muito arenoso), e até mesmo áreas com histórico de furtos frequentes.

Também, fazemos a rotação de culturas quando vamos renovar uma área. Exemplo: em uma área que foi cultivada com a pimenta do reino, renovamos a área com o plantio do café. Isso é importante por que se fosse um produtor que só cultivasse pimenta do reino e se houve grande incidência de mortalidade de plantas devido fungos de solo, seria inviável o replantio da mesma cultura na área.

É importante registrar que a diversificação também traz algumas dificuldades de gestão da mão de obra destinada as atividades e

maquinário utilizado nas culturas. O produtor terá que organizar e dividir a mão de obra e maquinário para que todas as atividades de todas as culturas sejam realizadas no tempo correto.

3. Desafios

Com a expansão da agricultura na região, surgiu a necessidade do produtor acompanhar e se adequar aos novos desafios como: preservação ambiental, reservas de água; adequação do sistema de irrigação; modernização nos equipamentos de mecanização e introduzir novas variedades para obter maior produtividade e qualidade nos produtos.

Enfim, foram grandes as transformações na agricultura desta região, sendo o Café Conilon o carro chefe na maioria das propriedades, o qual em suas altas e baixas nos preços não deixou de ser uma das mais importantes culturas nas propriedades da região.

Sem dúvida, sendo destaque maior a cada dia, pela sua importância econômica e social em nosso estado.

4. Considerações Finais

1º Gostar do que faz; 2º Conhecer bem seu negócio; 3º Planejar sempre; 4º Muita dedicação ao trabalho; 5º Diversificar a propriedade; 6º Persistência no que faz.

5. Conclusão – Eliseu Bonomo

Se eu tivesse que escolher hoje uma profissão, novamente escolheria ser AGRICULTOR.

CAPÍTULO 4

Gestão da propriedade

José Ferreira Pinto

1. Introdução

Pode-se tornar até mesmo repetitivo, mas, sempre que se fala em gestão de propriedade ou de outra coisa qualquer (e aqui me refiro a uma propriedade rural), é necessário saber o que se pretende ou aonde se quer chegar e, para isso exige um planejamento no sentido de identificar pontos importantes, tais como: o que fazer, quando, onde, como e para quem fazer. Para que tudo saia como o planejado, todos esses detalhes deverão estar escritos com anotações claras de como e com datas de quando serão realizados.

Uma grande falha, característica do nosso produtor, é achar que tudo pode ser guardado na memória e quando isso acontece é meio caminho andado rumo ao esquecimento e ao descumprimento das normas estabelecidas para esse ou aquele projeto. Isto é válido para todo tipo de negócio. Para ter sucesso e ser sustentável todas as decisões devem estar bem embasadas. Saber e ter consciência do que está se fazendo e ficar atento às suas consequências. E é nesse quesito que o setor da agropecuária sempre foi deficitário, particularmente, o pequeno/médio produtor rural. Hoje, já está disponível todo tipo de tecnologia na área de

administração e gestão e, boa parte do empresariado rural já vem utilizando desse meio para tocar seus negócios o que contribuiu para levar o agronegócio brasileiro liderar a economia nos últimos tempos. Neste exato momento que inicio está escrita vejo a notícia que o agronegócio brasileiro teve um crescimento espetacular de 13,4% no PIB do primeiro trimestre de 2017, o maior dos últimos vinte anos, enquanto a economia brasileira, no geral, apenas deu sinal de recuperação (deixou de ser negativa), mas permaneceu estagnada. O desempenho fantástico do setor agropecuário é fruto de um trabalho eficiente e eficaz de gestão dos negócios na última década por parte de um setor cada vez mais sofisticado e profissional. Gerir uma propriedade rural obtendo lucros, hoje não é tarefa fácil. Requer uma boa dose de habilidade, sabedoria, muita dedicação ao empreendimento e uma contabilidade que não deixe escapar nada do que foi gasto ou faturado dentro dos limites da exploração.

É muito comum ouvir do produtor que uma ou outra atividade da propriedade não está sendo um bom negócio, não está dando lucro. No entanto, ele não tem um custo de produção em separado de cada uma de suas atividades, misturando até mesmo gastos pessoais com os do negócio que, muitas vezes, fica prejudicado por falta de recursos que foram desviados para outros meios não inerentes ao setor produtivo.

Quanto ao aspecto da produção, houve nos últimos anos, uma evolução muito grande, graças a competentes trabalhos de pesquisas que provocaram uma verdadeira revolução no sistema produtivo brasileiro proporcionando ganhos consideráveis com o aprimoramento de técnicas que elevaram a produtividade significativamente tanto das lavouras diversas quanto da criação de animais. Isso demonstra que o produtor brasileiro já pode ser considerado, na sua maioria, competente para produzir. Por outro lado, fica cada vez mais evidente que um dos maiores

problemas que a atividade agropecuária ainda enfrenta é a falta de conhecimentos básicos na área gerencial. E este conhecimento é fundamental para auxiliar no controle e no planejamento das propriedades rurais de forma menos amadora e mais profissional, buscando levar a atividade a uma condição cada vez mais sustentável e mais preparada para enfrentar as dificuldades cada vez maiores, impostas pelo mercado.

A gestão da propriedade se refere às ações que os produtores adotam nas suas organizações (associações, cooperativas, grupos de produção, etc.) para atingir os objetivos que desejam. A primeira fase da gestão é o planejamento. Fundamental para se fazer o planejamento é conhecer a realidade em que se está envolvido, e para isso exige um diagnóstico. O diagnóstico é o conjunto de informações que se tem de uma determinada situação. Esse diagnóstico é importante para se entender como está a realidade que se pretende modificar. No diagnóstico se coleta e levanta dados sobre o que produzir, como se produzir, quais são os recursos necessários para a atividade. Já para o planejamento é preciso estar atento para os seguintes pontos: projetar, organizar-se internamente para o trabalho, executar e gerenciar atividades, registrar, controlar e fazer uma avaliação de tudo.

Esses são pontos fundamentais para o bom funcionamento da atividade seja ela pequena ou grande. A principal razão de muitos insucessos nas mais variadas áreas de atuação profissional está na falta de planejamento das atividades pretendidas. Ao se fazer o planejamento se busca entender a atividade em questão, o que irá facilitar a visão do negócio como um todo. É preciso gerenciar e controlar todo o sistema para ver se os recursos financeiros, a mão de obra, os equipamentos, a infraestrutura, os animais e todas as atividades produtivas estão apresentando resultados positivos. O controle é preciso ser feito

periodicamente e de forma organizada, pois permitirá uma avaliação segura no sistema. Entretanto, para que exista controle é importante que se faça o registro das informações. Muitas vezes não se consegue conduzir de forma eficiente uma atividade porque seus administradores não fazem registros periódicos dos fatores de produção que entram no sistema e de todas as suas saídas (financeiras ou não). O registro tem sido uma das peças mais importantes para o sucesso das atividades, pois é através dela que se pode enxergar a dimensão dos problemas da atividade. Caso contrário os problemas continuarão sendo combatidos sem o real entendimento de sua grandeza. Dentro desse entendimento é importante se fazer um inventário na propriedade para se conhecer o que se tem, para evitar que gastos desnecessários sejam feitos. Com um bom controle e registro de despesas e receitas será possível levantar os pontos principais como quais são os gargalos, onde se pode melhorar, qual foi o custo da produção chegando ao lucro ou rentabilidade da atividade.

É notório que não se pode comparar os pequenos produtores com grandes empresas do agronegócio, mas cabe aqui levantar a questão da mudança de conceito e organização dos pequenos produtores rurais. Não pensando em transformá-los em grandes em empresários com grande intensificação tecnológica e produtiva, mas em produtores conscientes de suas limitações, com entendimento do sistema em que estão inseridos e as possiblidades de melhoria. Para que isso ocorra efetivamente, torna-se necessária a organização da atividade para programar e executar processos de melhoria e acompanhamento. O caminho mais curto e recomendado para os pequenos produtores para que haja essa transformação é reunir em associações e cooperativas, organizando o trabalho e a produção com objetivo de melhorar as condições do grupo.

Administrar é uma atividade que está presente em todas as ações do homem desde o início dos tempos. E com a evolução essa atividade

foi se tornando cada vez mais importante e exigindo mais conhecimentos por parte de quem dela necessita. Nesse caso, as empresas do setor rural, sejam elas grandes ou pequenas, para continuarem existindo, terão que enfrentar a concorrência, produzindo alimentos de qualidade a preços compensadores. É nesse momento que o produtor tem que ter a capacidade para administrar os recursos que possui em mãos para obter produtos que sejam de interesse e adequados aos consumidores. Por isso o produtor rural hoje, não pode ficar preso somente ao que acontece dentro da propriedade. É muito importante também se preocupar com o que acontece da porteira para fora.

A visão da propriedade rural no contexto do agronegócio é a tônica do momento. Uma propriedade não vive isolada, mas sobrevive num contexto formado pelas demais propriedades rurais, as empresas fornecedoras de insumos, energia e serviços, as compradoras da produção e as empresas e instituições que formam o ambiente empresarial. Os gestores devem conduzir o seu negócio dentro dessa dinâmica de interação, levando em consideração todas as mudanças que ocorrem e que possam ocorrer dentro desse contexto.

Em uma economia globalizada e em mercados competitivos como os atuais, qualquer ação administrativa tem que ser conduzida de forma profissional e ser eficaz. O domínio de informações e conhecimento técnico, sobre as ações que se pretendem estabelecer, são condições essenciais para o sucesso de qualquer atividade neste início de milênio. Qualidade não será mais um diferencial competitivo, mas apenas um passaporte para entrar no mercado. A principal tarefa da alta gerência é a reinvenção do setor e a regeneração da estratégia e não a reengenharia do setor onde a empresa atua.

Fonte:

• Informe Agropecuário – EPAMIG

• Agente Embrapa de Informação Tecnológica.

CAPÍTULO 5

Gestão e manejo com sustentabilidade em uma propriedade de Conilon de Cachoeiro de Itapemirim-ES – Estudo de caso

Cristiane de Oliveira Veronesi
Leticia Toniato Simões
Leonardo Pirovani Vimercati
Luiz Alberto Nunes
Widerbrow Motta

1. Introdução

O Brasil é atualmente o maior produtor e maior exportador mundial de café, e segundo maior consumidor, apresentando uma área cafeeira estimada em 2,25 milhões de hectares, com cerca de 287 mil presentes em aproximadamente 1.900 municípios de 15 estados brasileiros, com destaque para Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Rondônia e Paraná (MAPA, 2014; CONAB, 2014).

No Estado do Espírito Santo, a cafeicultura é a atividade que mais emprega gerando, de forma direta, 362.000 postos de trabalho no campo e 150.000 postos indiretos. É cultivado em uma área de 526.810 hectares, em 56.169 propriedades, o que corresponde a 68,2% das propriedades rurais capixabas (CETCAF, 2004), existindo no Estado mais de 550 mil pessoas que dependem diretamente do café como meio de vida (SILVA e

COSTA, 1995). A cultura do café conilon (*Coffea canephora*) é de grande importância para as regiões baixas e quentes do estado do Espírito Santo, com uma produção de aproximadamente 9,949 milhões de sacas beneficiadas, com produtividade média de 35,14 $sc.ha^{-1}$ (CONAB, 2013).

A maioria das lavouras do Espírito Santo encontra-se em propriedades de agricultura familiar, com baixa aplicação de insumos agrícolas e práticas de manejo de menor sustentabilidade agrícola que, adicionalmente, são estabelecidas em regiões de maior declividade (MATIELLO, 1998). Dois terços do território capixaba apresentam relevo acidentado, condições propícias à degradação quando as atividades agrícolas não contam com adequado sistema de conservação e manejo de solo e água.

Do ponto de vista ambiental, principalmente quando tange a cultivos em relevos acidentados, a promoção da sustentabilidade de um agroecossistema depende basicamente que seu manejo leve à otimização de processos como a disponibilidade e equilíbrio no fluxo de nutrientes, proteção e conservação da superfície do solo, preservação e integração da biodiversidade e exploração da adaptabilidade e complementaridade no uso dos recursos genéticos vegetais e animais (MACHADO e VIDAL, 2006).

Na formação da agricultura sustentável a busca por "maior eficiência dos sistemas de produção agrícola deve ser compatível e coerente com cada realidade ecológica" COSTA (1993). Faz-se necessária a utilização mais eficaz dos recursos naturais para que estes não sejam degradados, visando reduzir os prejuízos.

Sobre a gestão de recursos naturais, segundo López-Ridaura et al. (2002), o desafio é entender e avaliar o desempenho de sistemas socioambientais complexos. Há a necessidade de traduzir os princípios gerais da sustentabilidade em ações práticas. Em agricultura, os mesmos

autores avaliam que o objetivo de implementar a sustentabilidade é consolidar princípios complexos e diversos, e transforma-los em recomendações para a tomada de decisão dos agricultores.

De forma geral, vários esforços têm sido apresentados, em diversas regiões e países, no sentido de buscar manejos e tecnologias que contribuam para a sustentabilidade da produção agrícola, tendo como pano de fundo, a sua consideração como um agroecossistema. São cada vez mais claros os impactos negativos das atividades agrícolas, tida como tradicional, mecanizada e com uso intensivo de fertilizantes químicos, seja para o solo, nascentes, corpos hídricos e atmosfera (FILHO e FELIPE, 2013). Dessa forma, o manejo dos agroecossistemas produtivos, na perspectiva voltada para a sustentabilidade, envolve o uso racional dos recursos naturais como a água, o solo e a cobertura vegetal, bem como de insumos e serviços, utilizados para produção, sempre buscando conciliar a eficiência produtiva, social e ambiental.

A grande dificuldade é medir as condições ambientais, sociais e produtivas de uma propriedade, de maneira que seja de fácil entendimento para produtores e técnicos. Portanto, a escolha dos parâmetros e as medidas para análise e interpretação desses dados devem ser claras e transparentes.

Para tanto, um indicador deve avaliar uma variável, com base em uma situação padrão ou ideal a ser alcançada (MARZALL, 1999), e ser validado socialmente, por meio da aplicação de estudos de caso comparados com padrões determinados pela sociedade. Indicadores podem ser compreendidos como instrumento que permite mensurar as modificações nas características de um determinado sistema (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002) e avaliar uma situação presente e sua tendência de comportamento, bem como estabelecer um termo de comparação em escala temporal e espacial.

Com a crescente demanda de adequações ambientais e práticas conservacionistas, buscando a sustentabilidade da propriedade agropecuária, e consequentemente dos segmentos agrícolas, surge mais uma lacuna para o produtor rural: O que é sustentabilidade? Como ser sustentável? Adequações ambientais são realmente necessárias? Quanto custa essas adequações?

É sabido que o alcance da sustentabilidade fica comprometido em propriedades que não possuem assistência técnica continuada, pois as adequações não tomam a sequência necessária, sendo que muitas dessas são em longo prazo.

Diante do que foi exposto, o objetivo do presente trabalho foi de avaliar a situação de uma propriedade que produz café conilon em Cachoeiro de Itapemirim – ES, assistida pela Assistência Técnica e Gerencial do SENAR-AR/ES, observando os aspectos econômicos, produtivos, sociais e ambientais. Para isso, foi utilizado Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas, sendo feita uma nova avaliação 5 meses após, com o objetivo de verificar em qual patamar estavam os aspectos observados, depois das recomendações feitas em conjunto com o proprietário.

2. ISA–Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas.

Segundo Ferreira et all., (2012), o sistema ISA é apresentado como ferramenta de gestão para o produtor, com o objetivo de realizar um diagnóstico dos balanços social, econômico e ambiental do estabelecimento, apontar pontos críticos ou riscos e os pontos positivos e oportunidades de negócios. Além disso, gera uma série de informações úteis para auxiliar o gestor público na identificação de vulnerabilidades socioeconômicas, fragilidades ambientais, entraves e potencialidades de atividades agrossilvipastoris na escala de uma sub-bacia hidrográfica,

bem como na elaboração e no monitoramento de programas específicos de intervenção em áreas ou situações problemáticas, de programas indutores para adoção de práticas de adequação ambiental e socioeconômica, ou de programas para o reconhecimento e premiação de produtores com bom desempenho ambiental. Desse modo, o sistema deve ser robusto, replicável e adotado em larga escala, mas, ao mesmo tempo, deve considerar as especificidades locais na interpretação e contextualização das informações geradas.

O conjunto de indicadores que compõem o sistema ISA foi desenvolvido para ser realizado no campo e no escritório. É feita a entrevista com o produtor e a coleta de dados no estabelecimento, bem como, análises laboratoriais, geoprocessamento de imagens de satélite e processamento e interpretação dos dados. E, avalia alguns princípios e critérios que norteiam a transição de agroecossistemas para um padrão de maior sustentabilidade (Ferreira, et all., 2012):

a) planejamento do uso do solo, de infraestruturas e técnicas de produção para a conservação dos solos e recursos hídricos;

b) manejo integrado dos sistemas de produção;

c) manejo integrado de resíduos;

d) adoção de práticas de estímulo à proteção da biodiversidade;

e) atendimento das normas (código florestal, licenciamento, água, legislação trabalhista, etc.);

f) relacionamento com a comunidade;

g) acesso a programas educacionais e de capacitação;

h) acesso aos serviços básicos;

i) diversificação da paisagem agrícola.

3. Metodologia Aplicada

O modelo de Assistência técnica e gerencial (ATeG) do SENAR-AR/ES, tem como objetivo oferecer a assistência técnica e gerencial aos produtores rurais atendidos, aliada a formação profissional, além de proporcionar a adequação ambiental das propriedades e regularizar aspectos legais exigidos para os estabelecimentos rurais, sendo o produtor assistido por no mínimo 24 meses, com visitas de duração de 4 horas. Assim, o programa ATeG permite aferir receitas financeiras satisfatórias, através de cálculo financeiro das atividades, tendo como base o controle das despesas e receitas obtidas na atividade na qual a propriedade é assistida, tudo isso norteado por um Planejamento Estratégico Individualizado, construído em comum acordo com o produtor assistido. Esse modelo de assistência técnica proporciona mudanças de caráter gerencial e técnico das propriedades rurais atendidas e suas equipes, ocupando uma lacuna existente no setor rural brasileiro, no que concerne à assistência técnica de pequeno e médio produtor.

Foi utilizado o Sistema ISA, desenvolvido por pesquisadores da EPAMIG em parceria com MAPA, EMATER-MG, entre outras Instituições, como ferramenta para verificar os mais diversos fatores produtivos, sociais e ambientais, gerando indicadores dos quais são de melhor entendimento tanto para o técnico de campo como para o produtor. A ferramenta ISA é uma planilha em Excel, segmentada em 4 (quatro) abas de preenchimento, sendo elas: Questionário, Geoprocessamento, Indicadores e Plano de Adequação.

Tal ferramenta tem como vantagens: obtenção de base conceitual e técnica para o técnico instruir o produtor a adequações ambientais necessárias, facilitando a comunicação sobre assuntos ambientais (licenciamentos, legislação, adequações ambientais) entre técnico de

campo e produtor rural; tendo um conhecimento mais profundo da Unidade Produtiva, no que tange as partes Social e Ambiental.

O presente estudo foi realizado no Sitio Boa Vista, localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, assistida pelo ATeG do Senar-AR/ES desde maio de 2015, com altitude de 590m, precipitação média de 95mm/mês, temperatura média de 23°C e solo areno-argiloso.

A aplicação da ferramenta ISA foi segmentada por visita, em que o técnico de campo ajustou seu planejamento de trabalho e incluiu a ferramenta em sua rotina, da seguinte forma:

- 1° Questionário Socio-Econômico: Tempo estimado 1 hora;
- 2° Geoprocessamento: Tempo estimado 1 hora, pois o produtor já possuía o CAR.
- 3° Indicadores: Tempo estimado 2 horas;
- 4° Plano de Adequação – Tempo estimado 1 hora, sendo este elaborado em conjunto com o produtor ou responsável.

A primeira avaliação se deu em abril de 2016, referente à safra 2014/15, verificou os indicadores e junto com o produtor, foi realizado o plano de adequação. Vale destacar que o técnico do ATeG já acompanha mensalmente a propriedade estudada, facilitando a aplicação da ferramenta ISA, o que diminui o tempo de aplicação, que em média é de um dia de trabalho, segundo Costa et. all., (2013). Em outubro de 2016 foi aplicada novamente a ferramenta para verificar quais melhorias ocorreram com a interferência das recomendações do profissional da Assistência Técnica e Gerencial SENAR-AR/ES.

Para o preenchimento desses dados, foram utilizadas as informações coletadas em campo e de geoprocessamento através do Relatório do Cadastro Ambiental Rural - CAR. As informações foram preenchidas diretamente no sistema, em formato de planilha eletrônica,

possibilitando a participação do produtor e do técnico durante as avaliações e preenchimento.

Para cada indicador é gerado um índice que varia de 0 a 1, obtido a partir de funções que atribuem valor às variáveis, ao comparar o valor aferido no estabelecimento com o valor de referência, utilizando-se fatores de ponderação para cada parâmetro avaliado. O valor 0,7 é considerado como a linha de base ou limiar de sustentabilidade, ou seja, abaixo deste valor é considerada uma situação indesejável ou inadequada. O sistema gera automaticamente um índice final a partir da média aritmética simples das notas atribuídas aos 21 indicadores. Os valores obtidos também estão no intervalo de 0 a 1 e a nota 0,7 é considerada o valor de base para um bom desempenho ambiental, social e econômico. O sistema de avaliação permite a geração automática de gráficos e de tabelas agregando os indicadores em temas (Ferreira et. all., 2012).

4. Resultados e Discussão

Informações importantes foram observadas com a primeira aplicação da ferramenta na propriedade estudada, tais como: informações de como são destinados o esgoto e o lixo doméstico; número de pessoas que trabalham com agrotóxicos, e destas quantas usam EPI e se devolvem embalagens vazias de agrotóxicos da maneira correta, bem como se possui local de armazenamento de agrotóxicos; quantidade de APP (Área de Preservação Permanente) que necessita ser reflorestada; quantidade de vegetação nativa presente na propriedade.

Nas figuras 1 e 2 estão dispostos os resultados verificados sobre aspectos socioeconômicos e aspectos ambientais, respectivamente, referentes à safra 2014/15 (abril de 2016) e a safra 2015/16 (outubro de 2016).

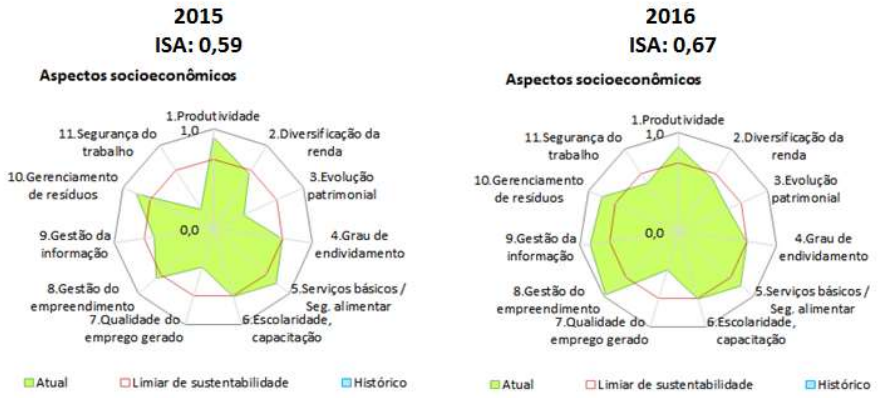


Figura 1. Comparativo dos indicadores – aspectos socioeconômicos, da primeira e segunda avaliação.

Comparando as safras 2014/15 e 2015/16, a evolução patrimonial saiu de 0,34 para 0,56; a gestão de empreendimento de 0,76 para 0,97; gestão da informação de 0,60 para 0,90; segurança do trabalho de 0,23 para 0,58 (Figura 1).

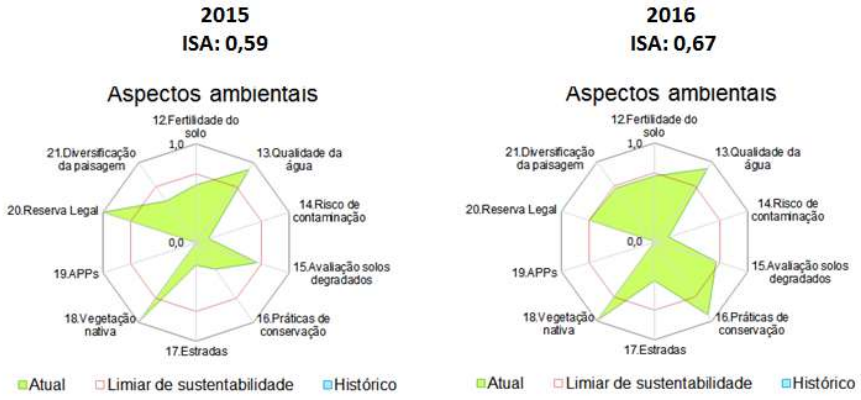


Figura 2. Comparativo dos indicadores – aspectos ambientais, da primeira e segunda avaliação.

Comparando os aspectos ambientais das safras 2014/15 e 2015/16, os resultados de fertilidade do solo passaram de 0,59 para 0,67; as práticas de conservação de 0,33 para 0,93; as estradas de 0,23 para 0,40; a diversificação da paisagem de 0,52 para 0,67 (Figura 2).

A propriedade estudada vem sendo acompanhada continuamente pela Assistência Técnica e Gerencial (ATeG) do SENAR-AR/ES desde maio de 2015 verificando grandes melhorias nos aspectos produtivo, econômico e tecnológico, tais como:

- Identificação e separação de talhões, visando tratar cada área com suas particularidades e com isso ter facilitar a tomada de decisões;
- Gestão da propriedade – anotação de despesas e receitas (caderno do produtor) e controle do Fluxo de Caixa;
- Planejamento estratégico individualizado para curto, médio e longo prazo, visando previsão e estimativa de safra, controle dos custos de produção (receitas e despesas), implantação de novas áreas e renovação das áreas existentes;
- Ampliação e adequação do depósito de café para armazenamento de micro lotes;
- Plantio de novos clones, em novos espaçamentos para aproveitamento de área e redução da bianualidade;
- Implantação de sistemas de poda no Conilon;
- Melhoria no manejo da colheita, pós-colheita e armazenamento do café;
- Acesso a novas oportunidades de mercado: Participação em concurso de qualidade, inclusive sendo campeã em vários; conhecimentos de novos mercados.

A sustentabilidade na maioria das propriedades rurais é um grande desafio pelas dificuldades econômicas, sociais e ambientais enfrentadas.

Após a primeira aplicação da ferramenta ISA no Sitio Boa Vista foi gerado um plano de adequação junto com o produtor, no qual com a adoção deste pode-se verificar diversas melhorias entre uma avaliação e outra, que ocorreu em um período de cinco (5) meses. São elas:

- Aplicação do Manejo Integrado para Pragas e Doenças, visando à diminuição no uso de Inseticidas e Fungicidas e, consequentemente, uma menor contaminação do solo e lençol freático;
- Nutrição e correção do solo, (Gessagem) e aplicação de matéria orgânica, buscando o equilíbrio e a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo.
- Manejo Integrado das Plantas Infestantes, diminuindo as aplicações de herbicidas e aumentando o número de roçadas, provocando um acúmulo de cobertura morta, favorecendo a capacidade de retenção de água e diminuição da evapotranspiração.
- Plantio consorciado com outras culturas, como bananeira, inhame e feijão, aumentando a diversificação de renda da propriedade;
- Capacitação da Mão de Obra (meeiro);
- Manejo correto de agrotóxicos e afins, através da utilização correta do EPI, construção de um local próprio para armazenamento de produtos agrotóxicos e embalagens vazias até a devolução;
- Separação do lixo da propriedade;
- Proteção e preservação dos remanescentes de vegetação nativa;
- Ampliação dos reservatórios de água na propriedade;
- Construção de caixas de infiltração (caixa seca) para retenção de águas pluviais, e por sua vez diminuindo intervenções mecânicas para manutenção das estradas e carreamento de solo para cursos hídricos, sem contar no maior acúmulo de água no solo.

Tais resultados podem ser visualizados na Figura 3, quando se compara os subindices de sustentabilidade, mostrando a evolução desde a primeira aplicação em abril, constatando com a segunda aplicação em outubro de 2016, em que obteve as seguintes evoluções: Balanço econômico de 0,66 para 0,69; Gestão do Estabelecimento de 0,61 para 0,83; Capacidade produtiva do Solo de 0,59 para 0,67; Qualidade da água de 0,53 para 0,54; Manejo dos Sistemas de produção de 0,41 para 0,66.



Figura 3. Comparativo dos subindices de sustentabilidade da primeira e segunda avaliação.

Pode-se observar que a propriedade em estudo apresentou uma melhora no Índice de Sustentabilidade, de 0,59 (abril/2016) para 0,67 (outubro/2016), evoluindo na maioria dos indicadores propostos pela ferramenta utilizada para medição. O que pode ser um indicativo de que a atividade cafeeira é lucrativa e, ao mesmo tempo, utilizar de forma consciente os recursos naturais, sem esquecer o lado social, buscando qualidade de vida para os pequenos, médios e grandes produtores rurais e os trabalhadores envolvidos em tal atividade. Vale destacar que apesar de uma evolução considerável, a propriedade se encontra abaixo do limiar

de sustentabilidade considerado pela ferramenta ISA que é de 0,7, e aponta que algumas intervenções ainda devem ser feitas para que tal propriedade possa ser considerada sustentável.

5. Considerações Finais

A ferramenta ISA gera indicadores, ou seja, valores numéricos que facilitam a leitura e compreensão do produtor das reais necessidades de mudanças, principalmente nas áreas ambiental e social.

Pode-se concluir que para a busca de uma sustentabilidade estável, é de suma importância que os produtores de café tenham acesso a assistência técnica e gerencial de forma continuada, assim como capacitações para tomada de decisões, através da elaboração de um planejamento estratégico que envolva as variáveis econômicas, produtivas, sociais e ambientais, e com isso ter sucesso na sua atividade, tanto técnica, gerencial e ambientalmente.

6. Agradecimentos

Ao Sr. Amarildo Pancini e Sra. Mariceia Aparecida Bleidorn Pancini, proprietários do Sitio Boa Vista pelo apoio e informações, pois sem os quais seria impossível a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Cetcaf - Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café (2004) **Posição do Espírito Santo.** Disponível em: <http://www.cetcaf.com.br/Links/cafeicultura%20 capixaba.htm.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café: Safra 2013, segunda estimativa, maio/2013**. Brasília: Conab, 2013. 18p

Companhia Nacional de Abastecimento [CONAB]. 2014. **Indicadores agropecuários**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>.

Costa, M. P. B. Agroecologia: uma alternativa viável às áreas reformadas e à produção familiar. **Reforma Agrária** 23(1): 53-69, jan/abr. 1993.

Costa, A. M da; Ferreira, J. M. L.; Viana, J. H. M.; Oliveira, A. R. de. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA). XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Costão do Santinho Resort. Florianópolis/SC. 2013.

Deponti, C.M.; Eckert, C.; Azambuja, J.L.B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.4, p.44-52, 2002.

Ferreira, J. M. L.; Viana, J. H. M.; Costa, A. M. da; Souza, D. V. de; Fontes, A. A. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12 - 25, nov./dez. 2012.

Filho, A. V. e Felipe, E. S. Crises, construção de competências e desafios da sustentabilidade na produção de café no Espírito Santo. Conferência Internacional **LALICS** 2013 "Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável". 11 e 12 de Novembro, 2013 – Rio de Janeiro, Brasil.

López-Ridaura, S.; Masera, O. & Astier, M. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the MESMIS framework. **Ecological Indicators**, 2, 135-148.

Machado, C. T. T. e VIDAL, M. C. Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, 2006. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos).

Marzall, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. 1999. 208f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

Matiello, V. J. Programa de revitalização da cafeicultura capixaba - RECAFÉ. In: **Simpósio Estadual do café**. Vitória. Anais... CETCAF/SEAG. p. 99-108. 1998.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA]. 2014. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/cafe/estatisticas>.

Silva, A. E. S.; Costa, E. B. **Importância econômica e social**. In: Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo. SEAG-ES, Vitória- ES. p. 9-10. 1995.

CAPÍTULO 6

Café em Rondônia

Marcelo Curitiba Espindula
Jairo Rafael Machado Dias
Rodrigo Barros Rocha
Jéssica Rodrigues Dalazen
Leonardo Ventura de Araújo

1. Introdução

A história do café no Brasil é marcada pela emblemática introdução de sementes de cafeeiros (*Coffea arabica*) no estado do Pará, no ano de 1727, através do Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta. No entanto, além da presença no Pará, os relatos de Corrêa Filho (1969) indicam a presença de cafeeiros, ainda no século XVI, na região onde atualmente está localizado o município de Costa Marques, no estado de Rondônia. Essas lavouras foram implantadas por operários que trabalharam na construção do Real Forte Príncipe da Beira, nas margens do Rio Guaporé, próximo à Fronteira do Brasil com a Bolívia.

Apesar dos relatos de cafezais em Rondônia datarem da época do Brasil Colônia, o cultivo comercial da espécie somente se tornou importante, a partir da construção da rodovia BR 364, na segunda metade

da década de 1960, com a consequente migração de famílias oriundas, principalmente, dos estados das regiões sul e sudeste do país.

Entretanto, somente a partir da década de 1970, com a criação dos núcleos de colonização oficial pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que houve grande expressão da cafeicultura no então Território Federal do Guaporé (Veneziano, 1993), que a partir de 22/12/1981 pela Lei Complementar 041/01 passou a ser denominado estado de Rondônia. Nas décadas de 70 e 80 houve intensa migração de pessoas oriundas de diversos estados brasileiros com destaque para os mineiros, paranaenses, paulistas.

Os agricultores oriundos dos estados das regiões do sul e sudeste trouxeram consigo a tradição do cultivo de cafeeiros arábica (*Coffea arabica)*. Desta forma, a cafeicultura do estado de Rondônia se consolidou, nos primeiros anos de colonização do interior do estado, quase que exclusivamente com o cultivo de cafeeiros arábica.

Apesar da grande disseminação de cafeeiros arábica em Rondônia, alguns entraves dificultavam o cultivo desta espécie na região, dentre os quais se destacam as altas temperaturas e a elevada umidade, típicas da região amazônica. As altas temperaturas, associado a alta luminosidade, além de provocar abortamento de flores com consequente redução na produção, também promovem redução na duração do ciclo de maturação dos frutos. Com isso, a colheita dos frutos coincidia com os períodos de maiores precipitações; janeiro, fevereiro e março; o que dificultava e onerava as práticas de colheita e pós-colheita.

Concomitantemente, com o sucesso da introdução comercial do cafeeiro conilon no Espírito Santo, principalmente por apresentar maior tolerância às altas temperaturas e baixas latitudes comparativamente as variedades tradicionais de cafeeiros arábica, os capixabas que migravam para o estado de Rondônia traziam consigo sementes de ‘Conilon’

(*Coffea canephora* da variedade botânica conilon). E, assim, houve início do cultivo de cafeeiro 'Conilon' no estado de Rondônia.

2. Origem genética dos cafeeiros no estado de Rondônia

O *C. canephora* caracteriza-se como uma planta tipicamente alógama, que apresenta mecanismos que favorecem a polinização cruzada tais como, a auto-incompatibilidade gametofítica e o florescimento sincronizado. A alta heterogeneidade entre plantas de lavouras seminais é uma característica marcante dessa espécie que apresenta alta variabilidade genética natural e polinização cruzada entre gerações.

Essa espécie apresenta duas variedades botânicas distintas cultivadas em escala comercial. A variedade botânica Conilon que se caracteriza por apresentar plantas de crescimento arbustivo, caules ramificados, folhas alongadas, resistência a seca e maior suscetibilidade a doenças. E a variedade botânica Robusta que se caracteriza por apresentar maior vigor vegetativo, crescimento ereto, folhas e frutos de maior tamanho, ciclo de maturação tardio, menor tolerância ao déficit hídrico e maior tolerância a pragas e doenças. Híbridos naturais entre essas variedades podem ser observados em campo.

Observando a adaptação das plantas de conilon nas condições amazônicas a Embrapa Rondônia iniciou seus trabalhos com a espécie *C. canephora*. Dentre as atividades realizadas neste período, se destacam a introdução de progênies de *C. canephora* oriundas do Instituto Agronômico de Campinas – IAC, de São Paulo (Souza et al., 2013).

A primeira introdução realizada pela Embrapa foi coordenada pelo então pesquisador, Doutor Wilson Veneziano, que no ano de 1981 implantou uma área de teste no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, no município de Ouro Preto D'Oeste. Nesta área foram

cultivadas 18 progênies de polinização aberta a partir de sementes oriundas do IAC (Veneziano, 1993).

Na introdução de 1981, além de sementes da variedade botânica ‘Conilon’ também foram trazidas progênies segregantes da variedade botânica ‘Robusta’. Ao todo, foram implantadas sete progênies de ‘Conilon’, dez da variedade ‘Robusta’ e uma progênie da variedade ‘Lautrenti’ (Tabela 1). Cada progênie foi representada por 120 plantas, sendo 60 covas com duas plantas por cova (Veneziano, 1993).

Entre as décadas de 1980 até o início dos anos 2000, a Embrapa realizou intensa distribuição de sementes por meio de venda direta ou de programas governamentais para incentivo da cafeicultura. Durante esse período, foram distribuídas sementes das progênies de ‘Conilon’ e de ‘Robusta’. E, tendo em vista que o cafeeiro *Coffea canephora* é de polinização aberta e autoincompatível, as sementes distribuídas originaram-se a partir da hibridação natural de plantas de ambos as variedades, facilitado pela proximidade entre as áreas de cultivo no campo experimental de Ouro Preto do Oeste.

Além da hibridação natural ocorrida nas populações originais, as lavouras formadas por esses novos genótipos híbridos foram utilizadas como matrizes para produção de sementes na formação de novas lavouras comerciais, dando sequência ao processo de hibridação natural entre plantas das variedades ‘Conilon’ e ‘Robusta’. Dessa forma, o parque cafeeiro do estado de Rondônia foi sendo formado por plantas com características de Conilon, Robusta e por plantas que apresentavam características intermediárias entre os duas variedades, que são denominados de híbridos de Conilon com Robusta.

Tabela 1. Progênies de *Coffea canephora* oriundos do Instituto Agronômico de Campinas e introduzidos em Rondônia pela Embrapa no ano de 1981

Variedade botânica	Progênie
Conilon	Kouillou 70-14
Conilon	Kouillou 66-3
Conilon	Kouillou 69-5
Conilon	Kouillou 70-1
Conilon	Kouillou 66-1
Conilon	Kouillou 69-15
Conilon	Kouillou 68-7
Robusta	Robusta 2259
Robusta	Robusta 1647
Robusta	Robusta 2258-1
Robusta	Robusta 1655
Robusta	Robusta 1646
Robusta	Guarini 1675
Robusta	Robusta 2286
Robusta	Robusta coleção –10
Robusta	Robusta 2257
Robusta	Robusta coleção – 5
Laurenti	Laurenti coleção – 10

Fonte: Adaptado de Veneziano, 1993.

3. Cafeicultura de Rondônia em processo de transformação

Na segunda metade da década de 90 os melhoristas da Embrapa Rondônia iniciaram o processo de seleção e clonagem de genótipos de café em áreas comerciais de produtores no estado. As plantas eram selecionadas com base na produção aparente, carga pendente (potencial

de produção do próximo ano), nível de desfolha, presença de pragas e doenças, tamanho de frutos, uniformidade de maturação e arquitetura. Após a marcação, as plantas eram preparadas para emissão de brotos e, em seguida, recolhiam-se os brotos para clonagem no campo Experimental da Embrapa Rondônia.

Durante o final da década de 90 e início da década de 2000 foram feitas três introduções de materiais oriundos de lavouras comerciais. A primeira em 1998, com 153 acessos, a segunda em 2000, com 2013 acessos, e a terceira em 2001 com 278 acessos (Rocha et al., 2015). Devido a preferência dos agricultores por materiais com características de conilon, a seleção teve o enfoque em materiais com características de Conilon.

A introdução de 1998 foi realizada após o monitoramento em campo de 400 plantas localizadas em lavouras comerciais dos principais polos cafeeiros do Estado de Rondônia (Ramalho et al., 2016). Segundo estes autores, 153 clones foram avaliados durante quatro safras, entre os anos de 2000 a 2004 e, após a seleção de 15 genótipos, foi instalado, em 2006, um teste ampliado de competição clonal em que os clones foram avaliados por mais quatro safras 2008 a 2011. Assim, após 14 anos de trabalhos em estações experimentais e em campos de observação (Ramalho et al., 2014), a Embrapa lançou uma variedade denominada 'Conilon – BRS Ouro Preto', com características típicas de plantas da variedade 'Conilon'.

Também no final da década de 90 e início dos anos 2000, alguns agricultores iniciaram o processo de seleção e clonagem de cafeeiros em suas próprias lavouras formadas a partir de sementes. No entanto, ao contrário da tendência anterior, onde havia preferência por sementes da variedade 'Conilon', os genótipos com características exclusivas desta variedade deixaram de chamar a atenção devido, principalmente, ao seu

baixo vigor vegetativo, em relação aos genótipos híbridos, e alta incidência de ferrugem. Por sua vez, materiais com características exclusivas de 'Robusta' também não chamavam a atenção, principalmente pelo seu crescimento excessivo. Assim, o processo de seleção realizado pelos agricultores foi direcionado para os materiais que apresentavam características intermediárias entre as plantas da variedade 'Conilon' e 'Robusta'.

Desde modo, com a valorização comercial do café, tanto no mercado interno quanto no mercado externo, a partir da segunda metade dos anos 2000, teve início um novo ciclo do café no estado de Rondônia. Neste período, as lavouras de origem seminífera começaram a ser substituídas por lavouras de origem clonal e, apesar do início ainda na primeira década do milênio, somente partir do ano de 2010 que o processo de renovação das lavouras foi intensificado.

Como a seleção clonal realizada pelos agricultores foi direcionada para genótipos híbridos, a renovação do parque cafeeiro de Rondônia seguiu na mesma direção. Observa-se que a renovação do parque cafeeiro ocorrida a partir de 2010, foi fundamentada no cultivo de clones híbridos altamente produtivos, e tolerantes as principais enfermidades do cafeeiro.

Entre as seleções clonais realizadas pelos produtores destacam-se os genótipos denominados 03, 08 e 25 selecionados pelo agricultor Geraldo Jacomin e sua família no município de Nova Brasilândia D'Oeste. Estes clones são amplamente difundidos em Rondônia, porém, além destes, outros genótipos selecionados por esse agricultor, também são cultivados, porém em menor escala, sendo: 02, 05, 21, 61, 131 e 138 (TEIXEIRA, 2014; SILVA, 2016). Estes clones se difundiram para os municípios da zona da mata rondoniense (Alta Floresta d'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Castanheiras, Nova Brasilândia D'Oeste, Novo Horizonte D'Oeste, Rolim de Moura e Santa Luzia D'Oeste). E, em um

segundo momento, para municípios mais distantes do local de origem como Buritis, Theobroma e Machadinho D'Oeste.

Os clones selecionados em Nova Brasilândia d'Oeste também são muito cultivados na região de Alta Floresta D'Oeste e Alto Alegre dos Parecis. No entanto, nestes municípios também houve grande disseminação de um clone conhecido como P50, 66 ou campeãozinho que foi selecionado pelas famílias dos agricultores Nelson Plantikow (Deco) e Valdecir Piske (Zizil) no município de Alta Floresta D'Oeste. Este clone também se difundiu para outros municípios formando, juntamente com os clones 03, 08 e 25, o conjunto de genótipos mais cultivado em Rondônia até o presente momento.

Na região central de Rondônia, também são cultivados os clones 03, 08, 25 e o P50. No entanto, nesta região, principalmente no munícipio de Cacoal também ocorre o plantio dos clones 21, 40, 41, 80, 88, 180 e 240, como destaque para os clones 41 e 80 que são mais aceitos pelos agricultores, e que foram selecionados pelos cafeicultores Sérgio Kalk e Nivaldo Ferreira no município de Cacoal. Estes clones também são cultivados em outras regiões do estado, porém em menor escala. Além dos materiais genéticos citados acima, outros clones têm surgido e ganhado espaço no mercado. No entanto, a participação destes genótipos no parque cafeeiro do estado ainda é pouco expressiva.

Percebendo a preferência dos cafeicultores rondonienses pelos genótipos híbridos, a Embrapa Rondônia iniciou seu trabalho com hibridação controlada e a seleção de híbridos naturais no ano de 2004 (Rocha et al., 2015). Neste ano, foram selecionados progenitores das variedades 'Conilon' e 'Robusta' que apresentavam características superiores para serem hibridizados.

A separação das populações de Conilon e Robusta permite a produção de clones híbridos, explorando o maior vigor que se manifesta

no cruzamento intervarietal com a possibilidade de selecionar plantas vigorosas e que apresentem as melhores características de cada uma das variedades botânicas. O vigor do híbrido, também chamado de heterose, vem sendo estudado desde o final do século IX a partir da avaliação dos cruzamentos entre matrizes geneticamente divergentes. Híbridos naturais que apresentam a arquitetura de copa, precocidade e resistência à seca do conilon, com o vigor, tamanho de frutos e resistência a pragas e doenças do robusta, têm naturalmente se destacado nas avaliações de campo.

As sementes obtidas dos cruzamentos realizados em 2004 foram plantadas no Campo Experimental da Embrapa em Ouro Preto e avaliados por 8 anos. Os melhores genótipos foram selecionados e clonados para serem cultivados em quatro localidades em Rondônia e uma no estado do Acre. Com os resultados destes testes, a Embrapa planeja o lançamento, em 2018, de clones híbridos (Conilon x Robusta) recomendados para o plantio na Amazônia Sul Ocidental.

4. Distribuição Geográfica da cafeicultura em Rondônia

A cafeicultura é uma atividade que apresenta importante contribuição para a economia do estado de Rondônia. Essa a atividade é mais intensiva nos municípios da Zona da Mata Rondoniese, embora, outros municípios localizados na região central e norte do estado destaquem-se como importantes produtores.

Área cultivada

Os municípios com áreas cultivada acima de 50 hectares são: Alta Floresta d'Oeste, Alvorada d'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Buritis, Cacoal, Machadinho d'Oeste, Ministro Andreazza, Nova Brasilândia d'Oeste, Porto Velho, Rolim de Moura e São Miguel do Guaporé. Embora, a capital, Porto Velho, apresente expressiva área de cultivo, suas

lavouras são dispersas no seu amplo território. Além disso, as lavouras do município, bem como os demais municípios da região norte do Estado, são pouco tecnificados refletindo em baixa produtividade.

O município de São Miguel do Guaporé se destaca por ter a maior área de cultivo do estado. Esta maior área também está relacionada a sua extensão territorial, como Porto Velho, porém, o nível tecnológico empregado nas lavouras é maior que o empregado nas lavouras da região norte do estado (Figura 1).

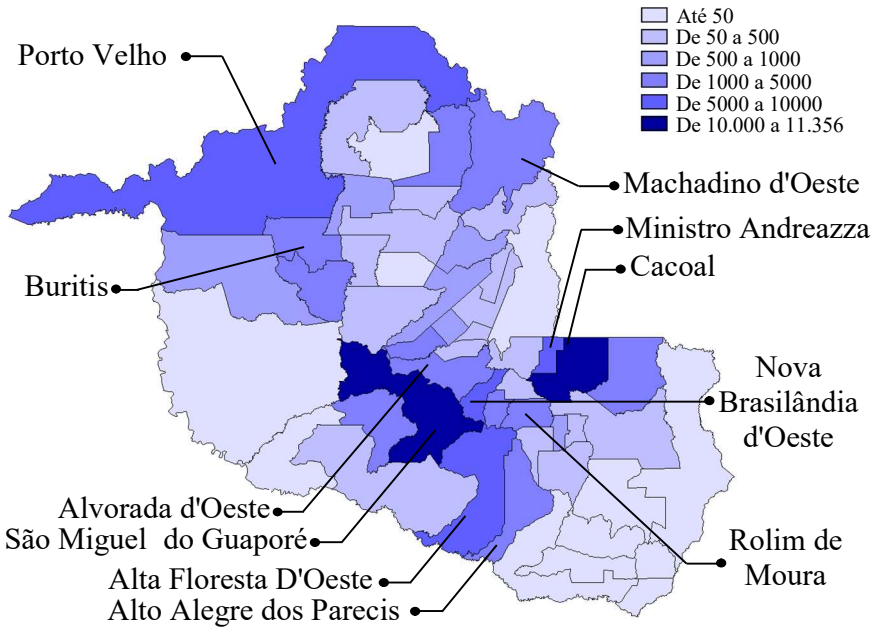


Figura 1. Área de café colhida em Rondônia em 2016 (Dados em hectares por município). Fonte: IBGE

Produção

Embora o nível tecnológico e a produtividade sejam menores nos municípios da região norte, a produção de café é expressiva devido a

maior extensão de área cultivada. Por outro lado, municípios como Nova Brasilândia D'Oeste, Novo Horizonte D'Oeste, Alvorada D'Oeste e Ministro Andreazza, apresentam alta densidade de lavouras, mas, como sua extensão territorial é pequena, o impacto na produção global do estado se torna menos sensível (Figura 2). Contudo, como a expansão da cafeicultura ocorre com maior velocidade no interior do estado espera-se que para as próximas safras estes municípios apresentem maior destaque em relação aos municípios maiores. Estes municípios, juntamente com Alta Floresta d'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Cacoal, Rolim de Moura, São Miguel do Guaporé, São Francisco do Guaporé lideram o processo de renovação do parque cafeeiro do estado com adoção de tecnologias.

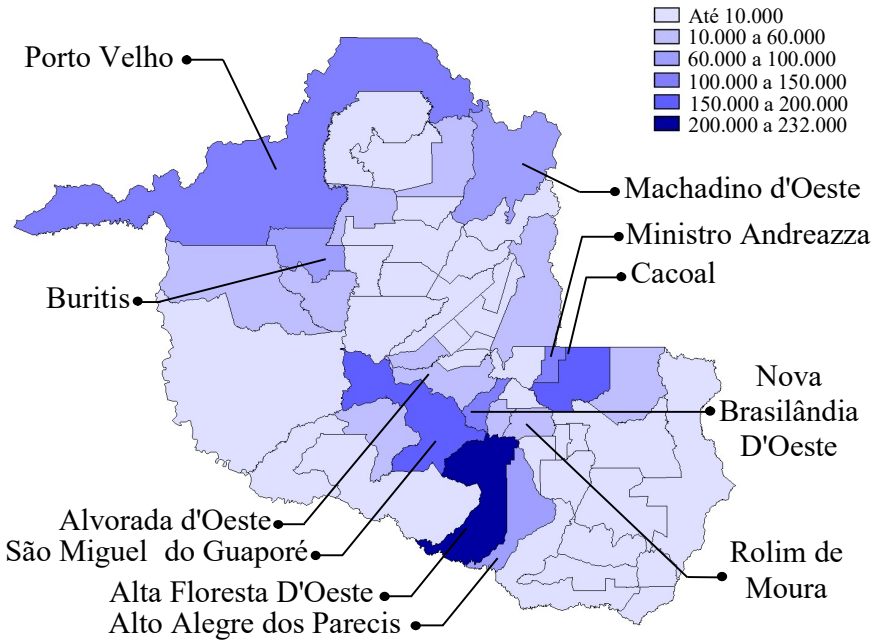


Figura 2. Produção de café do estado de Rondônia em 2016 (dados em sacas por município). Fonte: IBGE

Dentre as tecnologias envolvidas no processo de renovação do parque cafeeiro incluem: i) Utilização de mudas clonais produtivas; ii) Adoção do cultivo de genótipos separados pela linha de plantio (sistema clone em linha); iii) Opção pela irrigação localizada na implantação de novas áreas; iv) Aumento da densidade de plantio.

Com relação a densidade de plantio, atualmente utilizam-se populações que variam de 3.125 a 4.464 plantas ha^{-1}, em que espaçamentos variam de 2,80 m a 3,20 m entre linhas e, de 0,80 m a 1 m entre plantas na linha de cultivo.

Além disso, faz-se a correção da acidez do solo quando necessário, as mudas são plantadas em sulcos de pelo menos 40 cm de profundidade e uso de adubação orgânica e fertilizantes minerais no plantio e em cobertura, podas de formação, de produção e de renovação. O controle de pragas e doenças também tem sido mais intenso nos plantios atuais.

A adoção de dessas tecnologias contribuiu para redução da bienalidade de produção do estado. De 2002 a 2010 observou-se picos de alta e baixa produção no estado (Figura 3). Neste período as condições climáticas exerciam forte influência sobre a produção do estado.

A partir de 2010 o processo de renovação das lavouras foi intensificado. Com a eliminação de lavouras velhas a produção de estado manteve-se baixa até 2013 quando as lavouras novas atingiram a fase de produção. A partir desse ano a produção do estado vem crescendo, com exceção do ano de 2016 que foi fortemente influenciado pela seca do ano anterior.

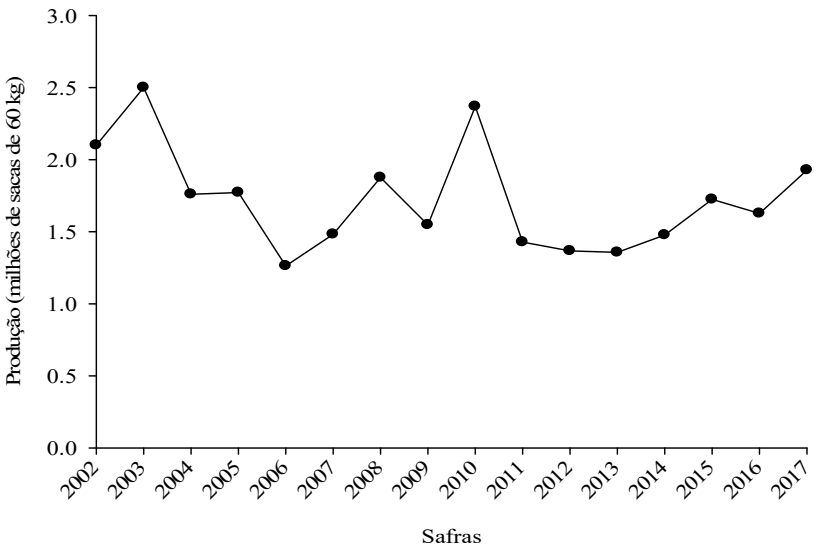


Figura 3. Produção de café em Rondônia nos últimos quinze anos. Fonte: CONAB. Obs.: Os dados de 2017 refere-se a estimativa de produção.

Produtividade

A produtividade média do estado de Rondônia foi de 10 sacas ha^{-1} em 2011 e será superior a 20 sacas ha^{-1} em 2017, segundo estimativa da Companhia nacional de Abastecimento – CONAB (CONAB, 2017). Esse crescimento de produtividade, reflexo da adoção de tecnologias, foi responsável pela manutenção e pelo aumento da produção observado a partir de 2010, uma vez que, neste mesmo período, a área cultivada reduziu de mais de 160 mil hectares para menos de 100 mil hectares em 2017 (Figura 4).

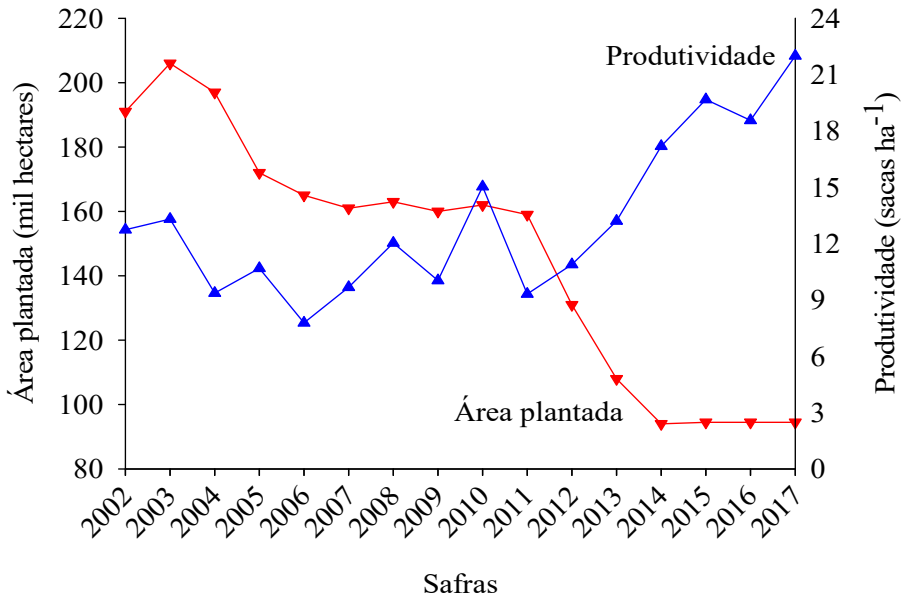


Figura 4. Área plantada e produtividade dos cafezais de Rondônia nos últimos quinze anos. Fonte: CONAB. Obs.: Os dados de 2017 refere-se a estimativa de produção.

Os municípios que apresentam maiores produtividades são Alta Floresta d'Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Alvorada d'Oeste e Buritis (Figura 5). Para o caso deste último município, a alta produtividade observada foi influenciada condições climáticas dos últimos dois anos, culminando com um ano da alta produtividade, visto que, de maneira semelhante ao que ocorre com os demais municípios do norte do estado, a adoção de tecnologias para produção de café ainda não está consolidada.

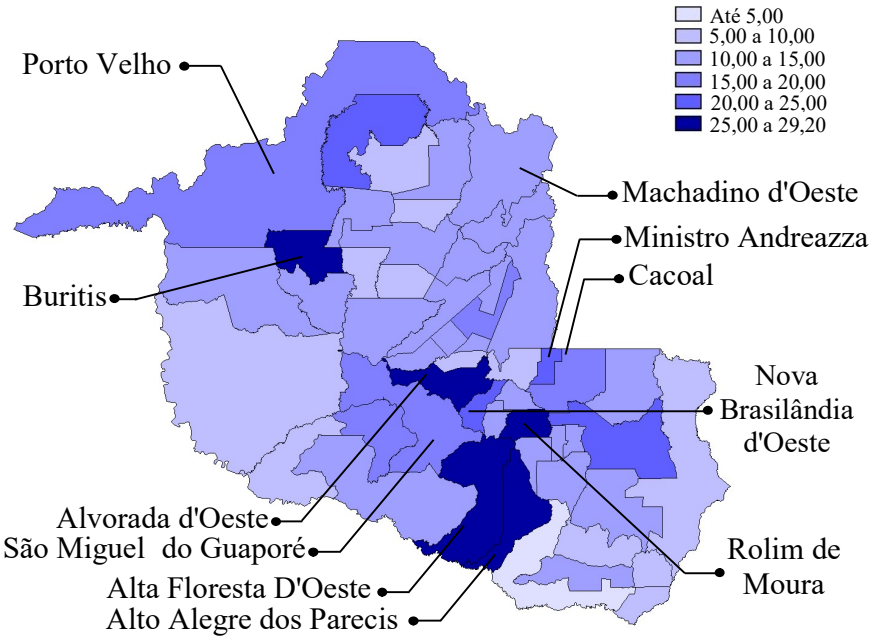


Figura 5. Produtividade dos cafezais no estado de Rondônia em 2016 (dados em sacas por hectare). Fonte: IBGE.

Apesar da produtividade média não ultrapassar 30 sacas ha^{-1}, nos munícipios com maiores produtividades, algumas iniciativas de produtores na região da zona rondoniense com maior aporte de tecnologias, tem atingido produtividade acima de 75 sacas ha^{-1}. A exemplo, tem-se a avaliação de produtividade de sete clones (03, 05, 08, 21, 25, 131 e 138) em uma lavoura comercial no munícipio de Nova Brasilândia d'Oeste, com rendimento produtivo superando 85 sacas ha^{-1} (média de três safras a partir do conjunto de genótipos) (Tabela 2).

Outro fator que tem influenciado a produtividade das lavouras é o tipo do solo de cada região do estado. No norte do estado os solos apresentam baixa fertilidade natural, com elevados teores de Alumínio

trocável e baixa saturação por base, embora o município de Butritis esteja situado em solos com atributos químicos menos severos.

Tabela 2. Produtividade média de uma lavoura cafeeira (*Coffea canephora*) cultivada em Nova Brasilãndia D'Oeste (média de três safras).

Clones	Produtividade (sacas ha^{-1})			
	2012/2013	2013/2014	2014/2015	Média
03	53,21	107,54	95,44	85,40
05	60,25	109,08	69,21	79,51
08	126,05	93,82	81,99	100,62
21	93,39	109,17	66,20	89,59
25	88,81	113,84	86,78	96,48
131	80,91	87,74	59,33	75,99
138	42,80	104,97	80,62	76,13
Média	77,92	103,74	77,08	86,24

Fonte: Adaptado de Silva (2016) e Teixeira (2015)

Na região da Zona da Mata, a cafeicultura se estabeleceu em solos com maior fertilidade natural. Desta forma, de uma maneira geral, os municípios dessa região necessitam de menor aporte de recursos para corrigir suas deficiências. Em algumas localidades é possível encontrar solos com saturação por base de 70% e sem presença de alumínio em condições naturais.

5. Potencialidades e limitações da cafeicultura de Rondônia

As lavouras cafeeiras no estado são favorecidas por suas condições edafoclimáticas. A altitude varia entre 100 e 600 m em relação ao nível do mar, o relevo é suavemente ondulado, favorecendo a utilização de

sistemas mecanizados, a temperatura média anual do ar varia entre 24 a 26 °C e pluviosidade média entre 1.400 a 2.600 mm ano^{-1}, com poucas influências da continentalidade.

Apesar dos altos índices pluviométricos em Rondônia, a sua distribuição ao longo do ano caracteriza-se por ser muito irregular. No primeiro trimestre do ano o volume de chuvas acumulado normalmente supera 700 mm. Já no trimestre mais seco do ano (junho, julho e agosto) a precipitação acumulada dificilmente supera 50 mm, nos municípios da região central e sudoesnte de Rondônia (Figura 6). Esse déficit hídrico justifica a utilização de irrigação, no entanto, como, há alta pluviosidade no período das águas, a disponibilidade de água não é um fator de impedimento, desde que haja barragens para armazenamento.

Outro fator extremamente positivo para a cafeicultura do estado é referente à posição privilegiada no que diz respeito ao escoamento da produção. Rondônia integra o corredor do Arco Norte, principal aposta logística do agronegócio do país. Porto Velho, capital do estado, foi criada em ponto estratégico, a margem do Rio Madeira, a qual favorece a intermodalidade de transporte entre os meios terrestre (BR 364) e aquaviário (hidrovia do Madeira) no escoamento da produção local (BRASIL, 2015).

A hidrovia do Madeira, principal do estado, tem início na capital, Porto Velho e se estende ao longo do seu leito até chegar à foz, Rio Amazonas, onde está situado o Porto de Itacoatiara, no qual as cargas seguem em direção aos países Europeus e Asiáticos (Principais importadores dos produtos agrícolas do Brasil).

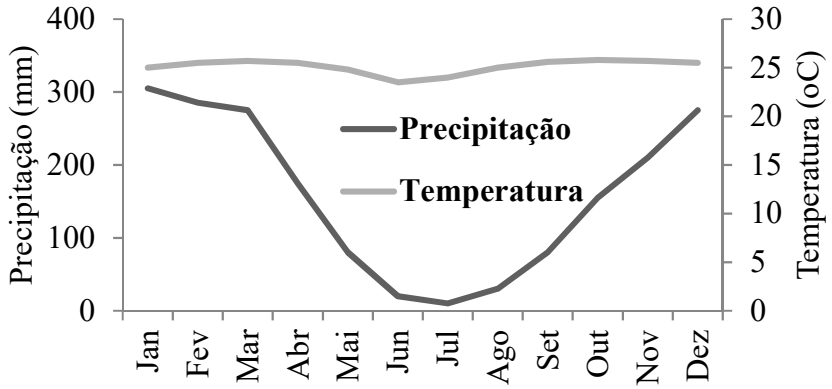


Figura 6. Precipitação pluvial e temperatura média do ar em Rondônia: 1981-2011. Fonte: França (2015)

O estado ainda pode contar com uma rota alternativa, a Rota do Pacifico, para escoamento da produção do café, utilizando a Rodovia interoceânica, uma estrada binacional que liga o noroeste do Brasil ao sul do Peru, dando acesso aos portos no Oceano Pacífico. Tal alternativa pode ser vantajosa para Rondônia, devido a maior proximidade com do litoral do Peru do que do litoral brasileiro de modo a facilitar a logística brasileira na relação com comercio asiático, onde estão localizados países em continua expansão e com enorme potencial para se tornar consumidores de café, em especial os do Japão, China, Coréia do Sul, Taiwan e Cingapura, (ALMEIDA et al, 2013; OLIVEIRA, 2016)

Apesar das condições climáticas e da posição geográfica favorável, ainda existem alguns gargalos que dificultam a atividade cafeeira no estado. O principal deles é custo dos insumos utilizados nos cultivos, uma vez que, equipamentos de irrigação, máquinas e implementos, defensivos agrícolas, dentre outros, são oriundos de outros estados da federação.

A baixa fertilidade natural dos solos em muitas áreas do estado (Mendes et al., 2001), principalmente, baixa disponibilidade de fósforo

associados à alta acidez e presença de alumínio trocável (SCHLINDWEIN et al, 2012) gera necessidade de utilização de grandes quantidades de fertilizantes e corretivos que são trazidos de outros estados por meio de transporte rodoviário. O custo de transporte eleva o preço do fertilizante o que resulta em aumento do custo de produção.

Outro fator de produção que tem crescido em importância é a disponibilidade de mão de obra para as operações de rotina na propriedade. A exemplo do que ocorre em outras regiões do país, a redução da mão de obra no campo está associada e as oportunidades em outros setores disponíveis nos centros urbanos. Neste sentido, a cafeicultura rondoniense inicia-se uma nova fase com a mecanização da lavoura, com o incremento cada vez maior da utilização de implementos agrícolas tratorizados, como por exemplo, roçadeiras, pulverizadores e, recentemente a inclusão da colheita semi-mecanizada.

REFERÊNCIAS

Almeida, C. A.; Seleme, R.; Cardoso Neto, J. Rodovia Transoceânica: uma alternativa logística para o escoamento das exportações da soja brasileira com destino à China. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 51, n. 2, p. 351-368, 2013.

BRASIL. Guia dos estados: Rondônia. Porto Velho: RENAI. 2015. 08 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acessado em 21 de abril de 2017.

Corrêa Filho, V. História do Mato Grosso. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1969.

EMATER – Empresa Estadual de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/ematerro/>. Acessado em 18 de maio de 2017.

França, R. R.. Climatologia das chuvas em Rondônia: período 1981-2011. **Revista GEOgrafias**, v. 11, n.1, p. 44-58, 2015.

IDARON – Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia. Disponível em: < http://www.idaron.ro.gov.br/Portal/>. Acessado em 24 de maio de 2017.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Registro Nacional De Sementes E Mudas – RENASEM.

Mendes, A. M.; Chagas, C. S.; Gama, M.; Longo, A. E.; Carvalho Junior, W. Zoneamento pedoclimático para cultura do café no Estado de Rondônia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais**... Brasília, DF: Embrapa Café, 2001.

Oliveira, B. L.; Potencialidades: Rondônia, um estado de oportunidades. In: Alves, E. A.(ed. Técnico). **Revista Cafés de Rondônia – Sabor e qualidade que vêm da Amazônia**. Porto Velho: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em Rondônia – Sebrae/RO. 2016. p. 07-09.

Oliveira, O. A. de. História Desenvolvimento e Colonização do Estado de Rondônia. Editora e Distribuidora Dinâmica Ltda. Porto Velho/RO. 5.ed. 2004.]

Ramalho, A. R.; Rocha, R. B.; Souza, F. F.; Veneziano, W.; Teixeira A. L. Progresso genético da produtividade de café beneficiado com a seleção de clones de cafeeiro 'Conilon'. Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 3, p. 516-523, 2016.

Ramalho, A. R.; Rocha, R. B.; Veneziano, W.; Santos, M. M. Cultivar de cafeeiro Conilon BRS Ouro Preto – características agronômicas e agroindustriais. Comunicado Técnico 396. Embrapa Rondônia, Porto Velho, 2014.

Rocha, R. B.; Teixeira A. L.; Ramalho, A. R.; Souza, F. F. Melhoramento de *Coffea canephora* – Considerações e Metodologias. In: Marcolan, A. L.; Espindula, M. C. (Ed.). Café na Amazônia. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 217-236. Capítulo 05.

Schlindwein, J. A.; Marcolan, A. L.; Fioreli, E. C. P.; Pequeno, P. L. de L.; Militão, J. S. T. L. Solos De Rondônia: Usos E Perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v.1, n.1, p. 213-231, 2012

Silva, D. R. Teste de compatibilidade e desempenho agronômico entre genótipos clonais de cafeeiros canéfora. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia). Rolim de Moura, 2016. 37p.

Teixeira, R. G. P. Desempenho agronômico de clones de cafeeiro canéfora. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia). Olim de Moura, 2015. 38p.

Veneziano, W. Avaliação de progênies de cafeeiros (*Coffea canephora* Pierre ex Froenhner) em Rondônia. Tese de Doutorado (Agronomia). Piracicaba. 1993. 78p.

CAPÍTULO 7

Pragas do café Conilon

Cesar José Fanton
Renan Batista Queiroz

1. Introdução

A correta identificação das pragas e o conhecimento dos fatores que favorecem sua ocorrência são aspectos importantes para que técnicos e produtores possam ter segurança na adoção das medidas de controle, quando estas se fizerem necessárias.

Serão descritas a seguir as principais pragas do conilon que eventualmente requerem adoção de medidas de controle e são de ocorrência frequente, bem como algumas de ocorrência eventual. Caso necessite fazer controle químico, segue abaixo alguns produtos registrados para o controle de pragas do cafeeiro (Tabela 1).

2. Broca do café - *Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867)

Descrição e Biologia

A broca do café é a principal praga do conilon, pois ataca os frutos em todos os estágios de desenvolvimento, de verdes até maduros (cerejas) ou secos. O adulto é um pequeno besouro preto, com pouco menos de 1 mm de comprimento. Após o acasalamento, que ocorre

dentro do fruto onde se desenvolveram os adultos, a fêmea procura outro fruto e o perfura, geralmente na região da coroa (Figura 1A), iniciando a escavação de uma galeria até atingir a semente.

Quando o fruto de café atinge teor de matéria seca adequada, as fêmeas iniciam a postura, de 30 a 120 ovos. Nascem as larvas que se alimentam da semente por 14 dias, ao fim dos quais a larva transforma-se em pupa. Após 7 dias, em média, ocorre a emergência do adulto. A evolução completa de ovo a adulto ocorre em 27 a 30 dias em média. A longevidade das fêmeas, de 120 dias em média, permite que atravessem o período de escassez de frutos de uma safra para outra. Assim, fêmeas que se desenvolvem em frutos de uma safra podem infestar os frutos da safra seguinte.

Os adultos e as formas imaturas sobrevivem de uma safra para outra em grãos de café caídos no solo ou retidos nas plantas. Invernos chuvosos favorecem a multiplicação da broca nesses frutos, aumentando a população que vai infestar os frutos da safra seguinte. Floradas desuniformes também favorecem a multiplicação da broca, por propiciar frutos adequados à sua multiplicação por período mais prolongado.

Prejuízos

Chumbinhos caem quando são atacados pela broca. A perfuração do fruto pela broca e a alimentação das larvas vão destruir parcial ou totalmente as sementes de café (Figura 1B). No beneficiamento do café podem ocorrer as seguintes situações: presença de grãos perfeitos ou sadios, que não foram afetados pela broca; grãos broqueados, em que se observam perfurações da broca; e o café escolha, resultante da quebra dos grãos mais danificados pela broca. Altas infestações da broca no campo diminuem a porcentagem de grãos perfeitos e aumentam a de grãos perfurados, escolha e grãos quebrados. Assim, os danos causados pela

broca podem ser verificados diretamente na perda de peso do café beneficiado, pois os grãos completamente destruídos ou muito danificados saem junto com a escolha; e indiretamente devido à presença de grãos broqueados que depreciam o valor do café beneficiado, pois na classificação por tipo, cada 5 grãos perfurados constituem um defeito. Outro fator que deprecia a qualidade do café é a presença de resíduos, composto por fezes e partes de insetos, que podem contaminar o café torrado e moído.

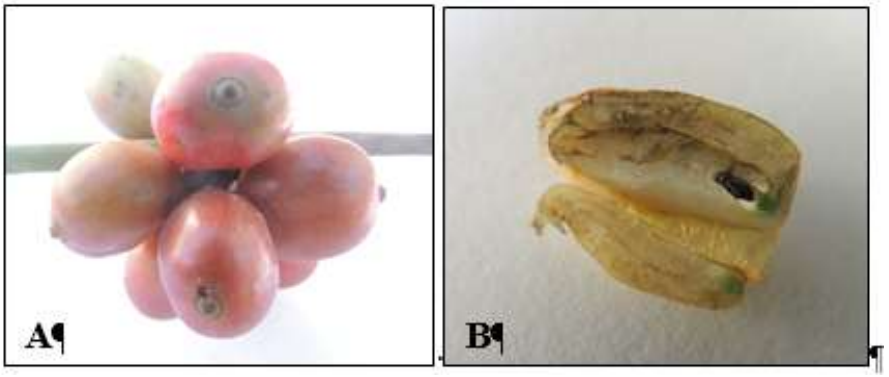


Figura 1. Orifício de entrada da fêmea da broca do café na região da coroa do fruto do cafeeiro (A) e dentro do fruto fazendo a galeria para oviposição (B) que, consequentemente, causa danos qualitativos e quantitativos à semente.

Controle Cultural

A medida mais eficiente para reduzir a infestação é o "repasse", prática que consiste na coleta dos frutos de café que ficam no chão, ou retidos na planta, após a colheita. A retirada da fonte de alimento, abrigo e multiplicação, além dos insetos remanescentes da safra anterior favorece na redução da população da praga nas lavouras. Lavouras

abandonadas devem ser erradicadas para não servirem como foco de multiplicação e disseminação da praga.

Controle Biológico

Vespas parasitoides: *Prorops nasuta*, denominada vespa de Uganda; *Cephalonomia stephanoderis*, vespa da Costa do Marfim. As vespinhas têm hábitos semelhantes e parasitam larvas bem desenvolvidas ou pupas da broca do café, e podem ser criadas em frutos de café brocados e posteriormente liberadas no cafezal para o controle da broca. Além dos parasitoides, pode também ser utilizado no controle biológico da broca o fungo *Beauveria bassiana*. Entretanto, a aplicação deste fungo, já disponível em formulações comerciais, é dependente de condições climáticas (altas temperaturas e elevada umidade relativa do ar).

Controle Químico

A eficiência do emprego de inseticidas no controle da broca depende do momento da aplicação do produto. A época de trânsito deve ser identificada em cada região produtora, pois sua ocorrência é dependente da época da primeira florada. O produtor deve monitorar a lavoura e identificar o momento em que os adultos da broca podem ser observados na coroa dos frutos em desenvolvimento. Estes frutos geralmente ainda estão verdes, mas já no tamanho definitivo. Uma vez que os adultos da broca já perfuraram o fruto e se alojaram dentro destes, a eficiência de aplicação de inseticidas é bastante reduzida.

3. Bicho mineiro - *Leucoptera coffeella* (Guérin-Menéville, 1842)

A mariposa é pequena, as asas são brancas, ocultam-se na face inferior das folhas durante o dia, uma vez que sua atividade é maior no

final do dia. Colocam seus ovos na parte superior das folhas. Após emergirem, as lagartas penetram diretamente na folha, alojando-se entre as duas epidermes e formando a galeria ou “mina” (Figura 2A). As regiões destruídas secam e a área atacada aumenta com o desenvolvimento das lagartas e a junção de diversas “minas” (Figura 2B). As partes secas são facilmente destacáveis, sendo comum encontrar-se um grande número de lagartas numa única folha. Seus prejuízos decorrem da redução da área foliar e consequente capacidade fotossintética da planta, principalmente, pela queda destas folhas (Figura 2C). Após o período larval, é possível verificar as pupas na face inferior das folhas sob teias em formato de "X", próximo à “saia” do cafeeiro (Figura 2D). O clima quente e seco, característico da região Norte do Espírito Santo, área tradicional no cultivo do conilon, tem favorecido o aumento significativo da população da praga durante todo o ano, acentuando-se nos meses de seca prolongada. De forma diferente ao que se observa no café arábica, contudo, o conilon não sofre desfolhas acentuadas devido ao ataque dessa praga. Esse aspecto pode induzir o produtor a aplicar inseticidas desnecessariamente, pois pode verificar a ocorrência de numerosas lesões de bicho mineiro nas folhas, sem a presença das lagartas, que já se desenvolveram e abandonaram a região das lesões. Sendo necessário, com elevada infestação e com as lagartas presentes nas lesões, o controle pode ser realizado utilizando-se diversos inseticidas em pulverização.

Caso seja necessário o uso de inseticidas, utilizar aqueles seletivos a vespas predadoras (conhecidas também como “marimbondos”), pois são controladores naturais dessa praga. As principais espécies de vespas são: *Pronectarina sylveirae*, *Brachygastra lecheguana*, *Synoeca surinama* e *Polybia scutellaris*. A preservação destes predadores é favorecida em lavouras próximas a matas.

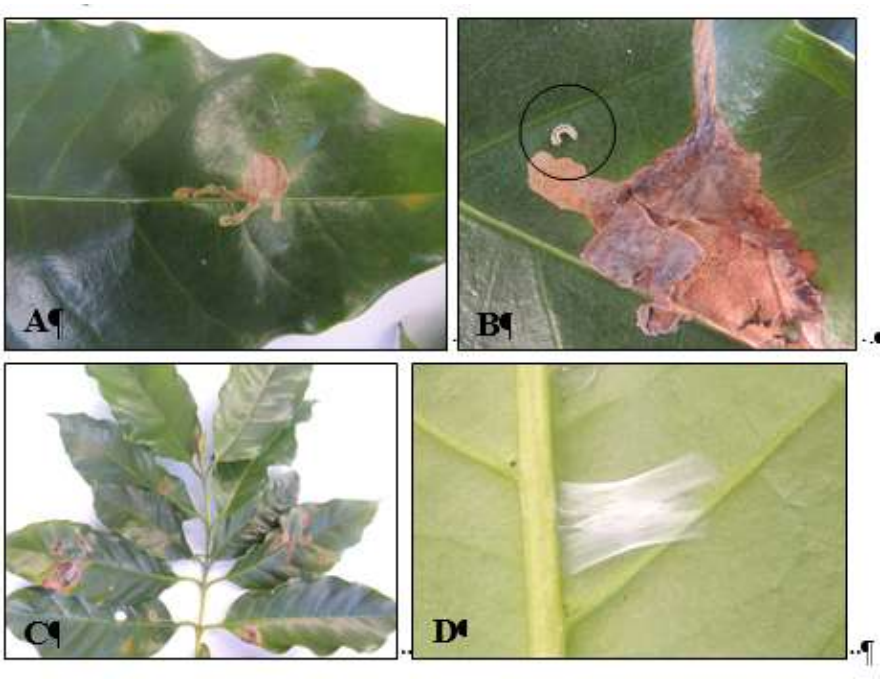


Figura 2. Mina característica do ataque (A), lagarta no detalhe (B), ramo com várias minas (C) e pupa na página inferior da folha sob teias em formato de "X" (D) do bicho mineiro do café, *Leucoptera coffeella*. Foto: Renan Queiroz.

4. Cochonilha da roseta - *Planococcus citri* e *Planococcus minor*

As duas espécies são semelhantes e fazem parte de um complexo conhecido como cochonilha da roseta do café conilon. As fêmeas são ovais, com 3-5 mm de comprimento, possuindo coloração rosada quando jovens e as adultas, castanho-amarelada. Os ovos (até 400/fêmea) são amarelo-alaranjados e, as ninfas surgem após 10-20 dias da postura; que passam a adulto em cerca de 10 dias. Vivem em colônias com indivíduos em vários estágios de desenvolvimento (Figura 3A). As ninfas e adultos sugam seiva de botões florais e frutos em desenvolvimento, podendo nesse estágio provocar sua queda. O ciclo evolutivo completo é de 25

dias, em média. Estão associadas ao conilon em diferentes regiões do Espírito Santo. Pode causar prejuízos diretos à produtividade do conilon quando ataque ocorre antes ou logo após a florada, pois afeta diretamente os botões florais e frutos em formação, ocasionando acentuada queda dos mesmos (Figura 3B). Não se indica o controle químico preventivo, pela inconstância do aparecimento da cochonilha nas lavouras. Produtos aplicados no solo não apresentam regularidade na eficiência do controle da praga. Não existem ainda produtos químicos registrados na cultura do café para o controle das espécies de cochonilhas da roseta, mas em condições de alta infestação observou-se que a aplicação de clorpirifós em alto volume e alta pressão apresentaram boa eficiência de controle em testes realizados.



Figura 3. Colônia de indivíduos da cochonilha da roseta em diferentes estágios de desenvolvimento (A) e algumas rosetas da planta de café com poucos grãos devido ao ataque da cochonilha na fase de "chumbinho" (B). Foto: Renan Queiroz.

5. Lagarta das rosetas - *Cryptobables gnidiella* (Milliére, 1864)

As larvas são de coloração castanho-escura e vivem em pequenos grupos, tecendo uma teia de seda entre os frutos e sobre as rosetas do conilon, emaranhando os resíduos da floração. Chegam a 10-11 mm de

comprimento. Os adultos são mariposas de 7,5-8 mm de envergadura, de cor cinza escuro. Ocorrem durante todo o ciclo produtivo, da emissão dos botões florais até próximo à colheita. As lagartas danificam a casca da base e o pedúnculo dos frutos, podendo provocar a sua queda. Deve-se verificar sua ocorrência logo após a florada e início do desenvolvimento dos frutos para se proceder a uma eficiente pulverização, nos talhões com alta infestação. A tecnologia de aplicação é de fundamental importância, pois a lagarta da roseta se encontra protegida entre os grãos pela teia de seda que envolve os resíduos florais. É importante que seja utilizado alto volume de calda e jato dirigido a fim de se colocar o produto em contato com o inseto.

6. Ácaro vermelho - *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1919)

As fêmeas do ácaro vermelho medem 0,4 mm de comprimento e são de coloração alaranjada. O ciclo biológico se completa em 11-17 dias. Vivem em colônias na face superior das folhas do cafeeiro, que ficam recobertas por pequena quantidade de teia, sendo favorecidos por períodos de estiagem mais prolongada, pois em anos chuvosos ele é facilmente removido da folhagem. Em ataques intensos, as folhas perdem o brilho tornando-se, inicialmente amareladas (Figura 4A), até se tornarem de um bronzeado característico (Figura 4B). Em anos de inverno seco e mais quente, os ácaros podem causar desfolhamento do cafeeiro. Os ataques desse ácaro ocorrem normalmente em "reboleiras". Uso de acaricidas específicos, como o enxofre, exercem bom controle. É importante a inspeção dos talhões para se detectar a infestação inicial da praga, principalmente em períodos que favoreçam seu desenvolvimento populacional, pois o controle dos focos iniciais da praga evita a aplicação de produtos em área total.



Figura 4. Sintomas inicial (A) e mais avançado (B) característicos do ataque do ácaro vermelho do cafeeiro, *Oligonychus ilicis.* Foto: Rômula Pratissoli.

7. Broca do ramo - *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875)

No Espírito Santo, esse besourinho bastante parecido com a broca do fruto foi observado atacando ramos lenhosos e brotações novas do conilon, provocando o secamento dos mesmos a partir do orifício de entrada da fêmea (Figura 5A), que cava uma galeria e nesta colocam seus ovos. Todo o ciclo biológico ocorre dentro dessas galerias, a fase larval possui cinco ínstares antes da fase de pupa e, posteriormente, adulto (Figura 5B). Não se conhecem maiores detalhes de sua biologia em plantas de café conilon, nem o período de dispersão dos adultos que saem dos ramos em que se desenvolveram para atacar outros ramos. Observa-se sua ocorrência mais intensa associada a clones geneticamente mais próximos da variedade robusta do que daqueles mais próximos do conilon. O controle recomendado é cultural, com retirada e destruição dos ramos atacados. Observa-se um intenso ataque inicial, com elevado número de ramos atacados, que diminui de intensidade nos anos seguintes.



Figura 5. Ramo de café conilon seco com o detalhe do orifício de entrada (A) e as fases do ciclo de vida (B) da broca da haste, *Xylosandrus compactus*. Foto: Renan Queiroz.

8. Outras pragas

Em algumas ocasiões, favorecidas pela combinação de fatores ambientais ou pelas práticas adotadas pelo produtor, podem ser observadas a ocorrência de algumas pragas ocasionais nos plantios de conilon. Dependendo do estágio fenológico da planta e da intensidade do ataque, raramente requerem adoção de medidas de controle.

Lagartas desfolhadoras – Várias espécies foram observadas desfolhando o cafeeiro conilon, mas raramente podendo representar dano. A desfolha e a consequente diminuição da capacidade produtiva da planta não indicam a necessidade de controle químico dessas lagartas. Adicionalmente, o ataque geralmente só é percebido pelo produtor quando as lagartas estão na fase final de desenvolvimento e o controle químico geralmente é ineficaz nesses casos.

Ortézia (*Orthezia praelonga*) – Períodos secos prolongados e altas temperaturas podem favorecer surtos dessa cochonilha cerosa que formam colônias nas folhas do cafeeiro. Sugam a seiva das plantas e podem resultar na formação de fumagina, deixando as folhas recobertas por uma película escura, decorrente do desenvolvimento de um fungo

sobre os dejetos deixados pelas cochonilhas sobre as folhas. Se necessário adotar medidas de controle químico em função da alta infestação, cuidado especial na escolha do inseticida e na modalidade de aplicação, pois a camada cerosa que recobre essas cochonilhas dificulta seu controle. O uso de óleo mineral como adjuvante ajuda a penetrar nessa camada cerosa e permitindo uma eficiência maior de controle.

Outras cochonilhas – Existem outras cochonilhas que, em determinadas condições, como descrito acima, podem causar algum dano. São elas: *Coccus viridis* (Green) - cochonilha verde: 5 mm de comprimento, formato oval e ocorrência em ramos novos e folhas, sem carapaça. Pode afetar mais significamente mudas de café em viveiros. *Saissetia coffea* (Walker) - cochonilha parda: 3,5 mm de comprimento, formato circular apresentando, corpo em relevo. Ocorrência em ramos e folhas, sem carapaça. *Dysmicoccus cryptus* (Hempel) - cochonilha das raízes: ataca as raízes do cafeeiro, corpo recoberto por secreção branca, pulverulenta, com apêndices laterais, sem carapaça. *Pinnaspis aspidistrae* (Sign.) - cochonilha farinha: ocorrem normalmente em troncos, conferindo um aspecto branco ao local devido a concentração dos diminutos insetos. Todas causam a mesma injúria como descrita para ortézia.

Tabela 1. Produtos de ação inseticida, acaricida e biológicos registrados para a cultura do cafeeiro conilon.

Produto comercial	**Ingrediente ativo**	**Dose**	**Praga**
Bio broca	Metanol/Etanol	2 armadilhas/ha*	
Bovemax EC	*Beauveria bassiana*	1500 mL/ha	*Hypothenemus hampei*
Benevia	Ciantraniliprole	1500 mL/ha	
Tracer	Espinosade	400 mL/ha	
Cartap BR 500	Cloridrato de cartape	1 Kg/ha	
Actara 250 WG	Tiametoxam	2 Kg/ha	*Leucoptera coffeella*
Nomolt 150	Teflubenzurom	250 mL/ha	
Warrant 700 WG	Imidacloprido	1 Kg/ha	
Sulfure 750	Enxofre	3 L/ha	*Oligonychus ilicis*
Thiovit Jet	Enxofre	3 Kg/ha	

Fonte: Agrofit/MAPA *Utilizado para monitoramento da broca do café.

REFERÊNCIAS

Agrofit. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. (Acesso em: 22.05.2017).

Benassi, V.L.R.M.; Busoli, A.C. Levantamento e índices de parasitismo de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethylidae), no norte do Espirito Santo. SPCB, 5: 2007, Águas de Lindóia, SP – Resumos expandidos (391), 5p. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/10820/1909>. (Acesso em: 20.05.2017).

Costa, M.B.; Brígida Souza, B.; Santa-Cecília, L.V.C.; Ernesto Prado, E. Tabela de vida de fertilidade de *Planococcus citri* (Risso) e *Planococcus minor* (Maskell) (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiro. Coffee Science, v.11, 20 -210, 2016.

Damon A. A review of the biology and control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae). Bulletin of Entomological Research. v.90, 453–465, 2000.

de Souza, M.S.; Silva, A.A.; Teixeira, C.A.D.; Costa, J.N.M. Parasitismo na população da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae), pelo parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Hymenoptera: Bethylidae). EntomoBrasilis. v.7, 178-182, 2014.

Fernandes, F.L.; Mantovani, E.C.; Neto, H.B.; Nunes, V.V. Efeitos de variáveis ambientais, irrigação e vespas predadoras sobre *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) no cafeeiro. Neotropical Entomology. v.38, 410-417, 2009.

Francis, A.W.; Kairoa, M.T.K.; Roda, A.L. Developmental and reproductive biology of *Planococcus minor* (Hemiptera: Pseudococcus) under constant temperatures. Florida Entomologist. v.95, 297-303, 2012.

Franco, R.A.; Reis, P.R.; Zacarias, M.S.; Altoé, B.F.; Pedro Neto, M. Dinâmica populacional de *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917) (Acari: Tetranychidae) em cafeeiro e de fitoseídeos associados a ele. Coffee Science. v.3, 38-46, 2008.

Gallo, D.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Baptista, G.C.De; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramin, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.R.S.; Omoto, C. 2002. Entomologia Agrícola. FEALQ, Piracicaba, SP. 920 p.

Greco, E.B.; Wright, M.G. Ecology, Biology, and Management of *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) with emphasis on coffee in Hawaii. Journal of Integrated Pest Management. v.6, 7, 2015.

Lomelí-Flores, J.R.; Barrera, J.F.; Bernal, J.S. Impacts of weather, shade cover and elevation on coffee leafminer *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) population dynamics and natural enemies. Crop Protection. v.29, 1039-1048, 2010.

Oliveira, C.M.; Flechtmann, C.A.H.; Frizzas, M.R. First record of *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) on soursop, *Annona muricata* L. (Annonaceae) in Brazil, with a list of host plants. The Coleopterists Bulletin. v.62, 45-48, 2008.

Polanczyk, R.A.; Celestino, F.V. Ferreira, L.S.; Melo. D.F.; Bestete, L.R.; Franco, C.R.; Pratissoli, D. Desenvolvimento de *Oligonychus ilicis* em *Coffea canephora* sob diferentes temperaturas. Bragantia, Campinas. v.70, 370-374, 2011.

Reis, J.R.; DeSouza, O.; Vilela, E.F. Predators impairing the natural biological control of parasitoids. An. Soc. Entomol. Bras. v.29, p.507-514, 2000.

Reis, P.R.; Alves, E.B.; Sousa, E.O. Biologia do ácaro vermelho do cafeeiro *Oligonychus ilicis* (McGregor, 1917). Ciência e Agrotecnologia. v.21, 260-266, 1997.

Reis, P.R.; Souza, J.C.; Venzon, M. Manejo ecológico das principais pragas do cafeeiro. Informe Agropecuário. v.23, 83-99, 2002.

Santa-Cecília, L.V.C.; Correa, L.R.B.; Souza, B.; Prado, E.; Alcantra, E. Desenvolvimento de *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae) em cafeeiros. Acta Scientiarum Agronomy. v.31, 13-15, 2009.

Santa-Cecília, L.V.C.; Souza, B.; Souza, J.C.; Prado, E.; Moino Junior, A.; Fornazier, M.J.; Carvalho, G.A. Cochonilhas-farinhentas em cafeeiros: bioecologia, danos e métodos de controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 48p. (Boletim Técnico, 79).

Vega, F.E.; Infante, F.; Castillo, A.; Jaramillo, J. The coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): a short review, with recent findings and future research directions. Terrestrial Arthropod Reviews. v.2, 129-147, 2009.

CAPÍTULO 8

Parcelamento da adubação para o café Conilon com diferentes épocas de maturação

André Monzoli Covre
Fábio Luiz Partelli
Wellington Braida Marré

1. Introdução

O gênero *Coffea* é composto por pelo menos 124 espécies, destacando-se, com relevância comercial, as espécies *Coffea arabica* (café arábica) e *C. Canephora* (café Conilon) (Davis et al., 2011). Atualmente, a grande maioria das lavouras de café conilon é formada por variedades clonais, sendo cada uma composta por um determinado número de clones (genótipos).

Alguns desses clones distinguem-se entre si pelo fenótipo, basicamente, pela época de maturação dos frutos, ou seja, os frutos de todos os clones de uma determinada variedade completam, simultaneamente, sua maturação. Sendo estes clones classificados como: Precoce, intermediário, tardio e super-tardio.

É importante ressaltar, entretanto, que a florada desses clones geralmente ocorre na mesma época em julho/agosto/setembro, por ocasião das "chuvas de florada", muitas das vezes por intermédio de

irrigação. Contudo, o período posterior, da abertura da flor à completa maturação (e colheita), é diferenciado para cada clone.

Devido à grande variabilidade genética e fenotípica existente dentro da espécie *C. canephora* (Dalcomo et al., 2015), o acúmulo de nutrientes, principalmente nos frutos (Partelli et al., 2014; Marré et al., 2015), o crescimento e a produtividade das plantas (Partelli et al., 2013), diferem em função do clone.

Neste contexto, compreender a exigência nutricional dos órgãos vegetativos e reprodutivos do cafeeiro Conilon, é uma necessidade, com implicações diretas no manejo da lavoura, sobretudo no parcelamento da adubação ao longo do ano agrícola. Assim, o objetivo deste capítulo é propor um parcelamento da adubação, de acordo com a necessidade nutricional das partes vegetativas e reprodutivas, para o cafeeiro Conilon com diferentes épocas de maturação.

2. Demanda de nutrientes pelo cafeeiro Conilon

Um aspecto a ser levado na nutrição de plantas é que as necessidades dos elementos minerais mudam ao longo do crescimento e desenvolvimento das plantas. Os níveis de nutrientes em determinados estádios de crescimento influenciam a produtividade. Dessa forma, para aperfeiçoar a produção, os produtores devem analisar os níveis de nutrientes não somente no solo, mas também no tecido vegetal, a fim de determinar o programa de fertilização da lavoura.

No caso especifico de cafeeiros Conilon, a fase de crescimento vegetativo ocorre concomitantemente com a fase de produção de frutos, por isso, há forte demanda por nutrientes entre as partes vegetativas e as reprodutivas (Partelli et al., 2013; 2014).

Considerando a escassez de informações, na literatura, sobre o crescimento vegetativo e acúmulo de nutrientes em frutos de café

Conilon, com diferentes épocas de maturação. O trabalho foi desenvolvido na propriedade do Sr. João Marré, localizada no município de Nova Venécia, Espírito Santo, sendo parte de uma dissertação de mestrado realizada no Programa de Pós Graduação em Agricultura Tropical da UFES.

Foram avaliados quatro clones de café Conilon, sendo eles, 12V (precoce), 10V (intermediário) e 13 V (tardio) da variedade Conilon Vitória 8142 e o Ipiranga 501 (super-tardio), com três anos de idade, cultivadas a pleno sol, no espaçamento de 3,0x1,0 m, com 4 hastes ortotrópicas por planta e irrigados.

Os resultados obtidos podem ser encontrados na integra em Marré (2012) e em trabalhos já publicados em períodos indexados em bases internacionais, Journal of Agricultural Science (Partelli et al., 2013) e Revista Brasileira de Ciência do Solo (Partelli et al., 2014; Marré et al., 2015).

Para determinar a demanda de nutrientes (Tabelas 1 e 2) pelos diferentes clones de café Conilon, considerou-se 50% da demanda nutricional para o crescimento vegetativo dos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, e os outros 50% para o desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro, conforme observado por Bragança (2005) em cafeeiro Conilon cultivado no Norte do Espírito Santo.

A época da demanda de nutrientes diferiu de acordo com os clones de café Conilon, precoce, intermediário, tardio e super-tardio (Tabelas 1 e 2). Para cada clone é possível observar, menores porcentagens de nutrientes na fase inicial, seguida de uma fase de rápida expansão com as mais altas demandas, e uma fase final com valores menos expressivos ao final do ciclo de formação dos frutos.

Tabela 1: Demanda de macronutrientes pelos clones de café Conilon, 12V (precoce), 10V (intermediário), 13 V (tardio) e Ipiranga 501 (super-tardio), entre os meses de agosto e julho. Valores em porcentagem.

Clone\Mês	Agosto	Setembro	Outubro	Novemb.	Dezemb.	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Nitrogênio												
12 V	3	8	9	15	18	14	14	10	4	3	2	1
10 V	2	7	14	15	17	21	7	7	6	3	2	1
13 V	1	5	7	10	12	12	17	18	8	8	2	1
Ipiranga 501	1	3	4	10	11	13	18	11	8	7	7	6
Fósforo												
12 V	3	9	11	13	27	12	10	6	4	3	2	1
10 V	2	8	16	18	18	10	8	8	6	4	3	1
13 V	3	6	8	15	15	18	11	11	6	5	3	1
Ipiranga 501	1	3	4	10	13	15	13	13	11	6	6	5
Potássio												
12 V	3	8	10	11	26	14	13	6	4	3	2	1
10 V	2	6	13	20	25	12	6	5	5	3	2	1
13 V	1	5	7	17	25	15	9	7	6	4	2	1
Ipiranga 501	1	3	4	10	15	16	15	10	8	7	6	5
Cálcio												
12 V	4	10	11	11	12	20	11	11	4	3	2	1
10 V	3	10	11	15	12	19	11	9	4	3	2	1
13 V	1	9	9	17	20	12	10	8	6	5	2	1
Ipiranga 501	1	4	4	12	14	10	10	11	20	7	5	2
Magnésio												
12 V	3	10	12	12	19	19	7	7	4	3	2	1
10 V	2	8	13	23	15	13	9	7	4	3	2	1
13 V	1	8	8	19	24	13	7	6	5	5	2	1
Ipiranga 501	1	3	5	12	14	14	15	10	8	7	6	5
Enxofre												
12 V	3	8	9	16	22	18	8	6	4	3	2	1
10 V	2	7	13	17	18	11	10	9	7	3	2	1
13 V	1	7	8	20	17	12	10	9	8	6	2	1
Ipiranga 501	1	3	3	10	12	16	18	9	8	7	7	4

Tabela 2: Demanda de micronutrientes pelos clones de café Conilon, 12V (precoce), 10V (intermediário), 13 V (tardio) e Ipiranga 501 (super-tardio), entre os meses de agosto e julho. Valores em porcentagem.

Clone\Mês	Agosto	Setembro	Outubro	Novemb.	Dezemb.	Janeiro	Feverieo	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
Ferro												
12 V	3	7	9	13	16	20	14	8	4	3	2	1
10 V	2	7	11	16	18	14	10	8	8	3	2	1
13 V	1	9	7	21	15	13	9	9	8	5	2	1
Ipiranga 501	1	3	3	10	13	16	14	11	10	6	6	6
Zinco												
12 V	4	8	9	12	15	18	14	10	4	3	2	1
10 V	2	7	10	10	14	20	12	11	8	3	2	1
13 V	1	10	10	25	15	10	10	6	6	4	2	1
Ipiranga 501	1	3	5	10	21	17	10	8	8	6	6	4
Cobre												
12 V	3	8	17	14	13	13	12	10	4	3	2	1
10 V	3	10	12	14	15	15	10	8	6	4	2	1
13 V	1	7	10	18	20	15	8	8	6	3	2	1
Ipiranga 501	1	3	5	11	14	20	12	8	8	6	6	6
Manganês												
12 V	3	8	9	10	14	18	18	10	4	4	2	1
10 V	2	8	10	16	16	20	10	6	5	4	2	1
13 V	1	6	8	12	18	14	12	10	8	6	4	1
Ipiranga 501	1	2	5	10	12	20	18	10	8	6	4	4
Boro												
12 V	4	8	20	15	15	10	10	8	4	3	2	1
10 V	3	8	10	20	16	12	10	8	8	3	2	1
13 V	1	6	10	18	18	12	10	8	8	6	2	1
Ipiranga 501	1	3	4	10	10	15	15	15	10	10	4	4

No mês de agosto, a demanda de nutrientes pelo cafeeiro Conilon é inferior a 5 % (Tabela 1 e 2), devido ao período de repouso e senescência dos ramos velhos, caracterizado por apresentar menor crescimento vegetativo. Sendo este o momento ideal para a realização das práticas de poda e desbrota, quando necessário.

Após o período de repouso, ocorre intenso crescimento vegetativo dos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos, e também o crescimento dos botões florais, até que ocorra a antese (florada). Após a primeira florada (mês de agosto/setembro), verifica-se que a demanda de nutrientes aumenta expressivamente. Levando em consideração os dois macronutrienmes mais requeridos pelo cafeeiro Conilon, N e K, verificou-se que cerca de 80 % de todo N e K requerido pelos clones 12 V e 10 V, devem ser adicionados à lavoura até o mês de fevereiro (Tabela 1). Para o clone 13 V, até o mês de fevereiro foram requeridos 65 % de todo o N exigido para o crescimento vegetativo e reprodutivo, e cerca de 80 % de K (Tabela 1). E para o clone Ipiranga 501, verificou-se apenas 60 % de exigência de N e K até o mês de fevereiro (Tabela 1). Comportamento semelhante foi observado para os demais macronutrentes e para os micronutrientes (Tabelas 1 e 2). Confirmando que a exigência nutricional varia de acordo com a época de maturação dos diferentes clones de café Conilon.

Dentre os nutrientes absorvidos pelo cafeeiro Conilon, o nitrogênio é o mais acumulado nos tecidos da planta (Bragança et al., 2008, Partelli et al., 2014, Covre et al., 2016). Sendo o nutriente mais exigido para o crescimento vegetativo (Moraes & Catani, 1958).

Os resultados sugerem que a maior demanda de N ocorre no período com maior temperatura e precipitação pluviométrica, entre os meses de setembro e janeiro para os clones de maturação precoce e intermediária, ou seja, 12 V e 10 V, e entre os meses de outubro e março

para os clones de maturação tardia e super-tardia, ou seja, 13 V e Ipiranga 501 (Figura 1). Coincidindo com o período em que as plantas estão na fase de intenso crescimento vegetativo (Partelli et al., 2013) e formação e enchimento do endosperma dos frutos (granação) (Partelli et al,. 2014, Marré et al,. 2015).

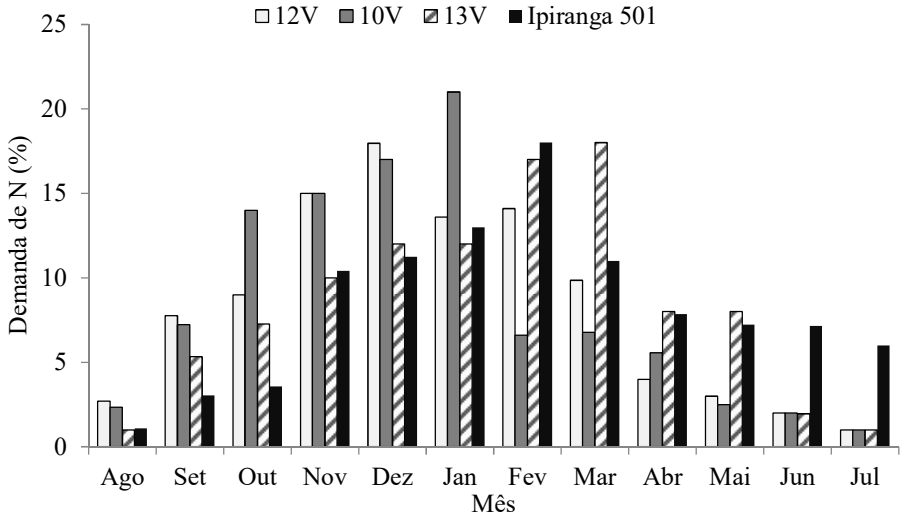


Figura 1: Demanda de nitrogênio pelos clones de café Conilon, 12V (precoce), 10V (intermediário), 13 V (tardio) e Ipiranga 501 (super-tardio), entre os meses de agosto e julho.

É evidente a importância do N, entretanto, deve se ressaltar que o mesmo eleva o custo de produção. Isso se deve, na maioria das vezes, a altas doses aplicadas em épocas de chuvas, o que acarreta perdas significativas do mesmo (Sangoi et al., 2003), por volatilização e/ou lixiviação.

Devido à alta exigência nutricional do cafeeiro Conilon, o fornecimento de N para a planta deve ser suficiente para suprir as demandas dos frutos, bem como dos órgãos vegetativos. Desta forma, é

importante que o suprimento de nutrientes pelas adubações anteceda os picos de acúmulo dos elementos nos frutos (Laviola et al., 2009). Visando melhorar a eficiência da adubação e evitar perdas, é necessário realizar o parcelamento da adubação observando às épocas de maior exigência para cada clone, que estão associadas às fases de desenvolvimento da planta.

REFERÊNCIAS

Davis, A.P.; Tosh, J.; Ruch, N.; Fay, M.F. Growing coffee: *Psilanthus* (*Rubiaceae*) subsumed on the basis of molecular and morphological data implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of *Coffea*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 167, n. 4, p. 357-377, 2011.

Marré, W.B. **Crescimento vegetativo e acúmulo de nutrientes em diferentes genótipos do cafeeiro conilon**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2012.

Bragança, S.M. **Crescimento vegetativo e acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro Conilon (*Coffea canephora* Pierre)**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2005.

Bragança, S.M.; Martinez, H.E.P.; Leite, H.G.; Santos, L.P.; Sediyama, C.S.; Alvarez, V.V.H.; Lani, J.A. Acumulation of macronutrients for the conilon coffee tree. **Journal of plant Nutrition**, v. 31, n.1, p.103-120, 2008.

Covre, A.M.; Rodrigues, W.P.; Vieira, H.D.; Braun, H.; Ramalho, J.; Partelli, F.L. Nutrient accumulation in bean and fruit from irrigated and non-irrigated *Coffea canephora* cv. Conilon. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v. 28, n. 6, p. 402-409, 2016.

Dalcomo, J.M.; Vieira, H.D.; Ferreira, A.; Lima, W.L.; Ferrão, R.G.; Fonseca, A.F.A.; Ferrão, M.A.G.; Partelli, F.L. Evaluation of genetic divergence among clones of conilon coffee after scheduled cycle pruning. **Genetics and Molecular Research**, v. 14, n. 4, p. 15417-15426, 2015.

Laviola, B.G.; Martinez, H.E.P.; Souza, R.B.; Salomão, L.C.C.; Cruz, C.D. Macronutrient accumulation in coffee fruits at Brazilian Zona da Mata conditions. **Journal of Plant Nutrition**, v.32, n.6, p.980-995, 2009.

Marré, W.B.; Partelli, F.L.; Espindula, M.C.; Dias, J.R.M.; Gontijo, I.; Vieira, H.D. Micronutrient accumulation in conilon coffee berries with different maturation cycles. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, p.1456-1462, 2015.

Moraes, F.R.P. de; Catani, R.A.A absorção de elementos minerais pelo fruto do cafeeiro durante sua formação. **Bragantia**, v.23, n.26, p.331-336, 1964.

Partelli, F.L.; Espindola, M.C.; Marré, W.B.; Vieira, D.V. Dry matter and macronutrient accumulation in fruits of Conilon coffee with different ripening cycles. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.38, n.1, p.214-222, 2014.

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**, v. 5, n. 8, p. 108-116, 2013.

Sangoi, L.; Ernani, P.R.; Lech, V.A.; Rampazzo, C. Lixiviação de nitrogênio afetada pela forma de aplicação da uréia e manejo dos restos culturais de aveia em dois solos com textura contrastantes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 65-70, 2003.

CAPÍTULO 9

Arborização em café Conilon: condições microclimáticas, aspectos fisiológicos e possibilidades de consórcio.

Marcos Góes Oliveira
Gleison Oliosi
Fábio Luiz Partelli

1. Introdução

O café é uma das bebidas mais populares do mundo, sendo consumida notadamente por seu sabor refrescante, estimulante e benefícios para a saúde. Dentre as 124 espécies conhecidas do gênero *Coffea* (Davis et al., 2011), o Café Arábica (*Coffea arabica* L.) e Café Robusta *(C. canephora* Pierre ex A. Froehner) são considerados mais relevantes em termos econômicos. A maioria dos cafés comercialmente disponíveis no mercado são destas duas espécies.

Atualmente o Brasil é o maior produtor e exportador de café no mundo (ICO, 2017), com uma safra de 51,28 milhões de sacas beneficiadas, registrada em 2016 (CONAB, 2017). Deste montante, 7,9 milhões de sacas foram oriundas de cultivo de café conilon *(C. canephora* Pierre ex A. Froehner). O Estado do Espírito Santo é considerado o maior produtor desta espécie no Brasil (CONAB, 2017), destacando sua importância econômica e social.

Originário da África, ambas as espécies comerciais de café evoluíram naturalmente em condições de sub-bosque, tidos como ambientes sombreados. Desta forma, as primeiras lavouras de café implantadas no Brasil, foram conduzidas em consórcio com espécies arbóreas, que mantinham as plantas de café sob sombreamento (Damatta, 2007). Contudo, estas práticas diminuíram ao longo dos anos, pois o cafeeiro expandiu-se e adaptou-se às mais variadas condições ecológicas, de modo que cultivos a pleno sol apresentam produtividade satisfatória, e na maioria das vezes, superior aos plantios sob sombreamento (Damatta, 2004).

Estudos realizados por Partelli et al., (2013) no norte do Estado do Espirito Santo, demonstraram que sob temperatura média entre mínima acima de 17 ºC e a máxima abaixo de 31 ºC, são observadas elevadas taxas de crescimento no cafeeiro Conilon, contudo, devido às condições climáticas local, frequentemente as lavouras de café são submetidas a temperaturas elevadas, eventualmente, superior a 38ºC durante a fase crítica de enchimento de grãos (Partelli et al., 2010; 2013; 2014b), ocasionando diversos prejuízos no desenvolvimento fisiológico do cafeeiro, devido à alterações metabólicas, originando produção de moléculas reativas e danos às folhas (Damatta; Ramalho, 2006). Estas condições aliadas à incidência da radiação solar, velocidade do vento, temperatura do ar e déficit de pressão de vapor, podem causar estresse à cultura exigindo diferentes técnicas para mitigar esses problemas (Partelli et al., 2014a).

Vários trabalhos científicos realizados com cultivos arborizados, observaram grandes diferenças microclimáticas entre os sistemas arborizados de produção de café e cultivos a pleno sol, (Pezzopane et al., 2010; Pezzopane et al., 2011; Partelli et al., 2014a), de modo que cafeeiros cultivados nesse sistema, dependendo da variabilidade temporal

e espacial nos cultivos arborizados, podem se tornar uma alternativa promissora na atenuação das variáveis climáticas extremas, principalmente devido ao melhor desempenho fotossintético em comparação com plantas de café a pleno sol, produzindo grãos maiores, melhorando ainda a qualidade organoléptica dos grãos e menor incidência de cercosporiose (Bote & Struik, 2011; Steiman et al., 2011; Baliza et al., 2012).

Sob este aspecto, nos últimos anos tem crescido o interesse na reimplantação do sombreamento em cafezais, especialmente devido à crescente preocupação ambiental para os cenários de aquecimento global e seus efeitos na cafeicultura, além da conservação dos recursos naturais, biodiversidade e sustentabilidade (Pezzopane et al., 2010) e, além disso, possibilitará a geração de novos empregos diretos e fixos e agregar uma fonte de renda extra para os agricultores.

Deste modo, objetivou-se com este capítulo, apresentar informações sobre as principais alterações microclimáticas nestes sistemas de cultivos incluindo as mudanças fisiológicas do cafeeiro conilon sob essas condições, bem como apresentar possibilidades de consórcio.

2. Condições Microclimáticas

A produção do café Conilon é influenciada por vários fatores microclimáticos, como intensidade de luz, umidade do solo, temperatura, disponibilidade de água e nutrientes do solo. Sua produção vem sendo limitada nos últimos anos principalmente devido a problemas climáticos nos principais países produtores. De acordo com o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2014), os cenários climáticos futuros preveem um aumento na incidência de seca em diferentes regiões do mundo, em particular na região tropical.

A região do norte do Estado do Espírito Santo, local de maior produção de café Conilon do Brasil, tem apresentado dificuldades nos últimos anos, principalmente devido às drásticas mudanças climáticas, como a distribuição irregular das chuvas, longos períodos de seca ocasionando déficit hídrico durante o período de estiagem (estação fria), associados a grandes períodos de altas temperaturas (Incaper, 2017).

Em vista das modificações microclimáticas que ocorrem quando diferentes organismos compartilham o mesmo espaço, o cultivo consorciado é uma estratégia de proteção da lavoura de café, minimizando os efeitos do ambiente, como temperaturas elevadas, excessos de radiação e ventos fortes, (Pezzopane et al., 2010; Partelli et al., 2014b).

2.1. Temperatura

O sistema de consórcio arborizado tem causado alterações no regime térmico do agroecossistema, principalmente pela redução dos extremos de temperatura do ar e do solo (Beer et al., 1998).

Em estudo realizado em São Mateus-ES em área de cafeeiro Conilon arborizado com Cedro Australiano, Oliosi et al. (2016) relataram benefícios causados pela arborização do cafeeiro em função da proteção contra as oscilações de temperatura, que diminuem de acordo com a época do ano. As reduções de temperatura apresentadas ocorrem no Verão, período quente e época de frutificação do cafeeiro e de maiores taxas de crescimento vegetativo (Partelli et al., 2010; 2013), quando frequentemente são observados chochamentos de grãos em função das altas temperaturas e déficit hídrico. De acordo com o estudo, no período avaliado observou-se uma redução média diária de até 3,5°C, contribuindo para a mitigação dos efeitos das altas temperaturas sobre o cafeeiro.

Elevadas temperaturas, podem prejudicar diversos processos metabólicos no cafeeiro, além de provocar a produção de moléculas reativas, e consequentemente danos às folhas (Damatta; Ramalho, 2006). O potencial da arborização como atenuante das oscilações e temperatura causando redução significativa nos seus valores médios, também foram observados por Carvalho & Matiello (2012), em estudos de cafeeiros arborizados com cedro australiano. Respostas semelhantes ainda foram verificadas em cultivos arborizados com macadâmia (Pezzopane et al., 2010), coqueiro-anão-verde (Pezzopane et al., 2011), e seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Araujo et al., 2014; 2016). Estes trabalhos indicam que a arborização é benéfica à lavoura de café devido à proteção das plantas em relação a possíveis temperaturas excessivas, pois promovem a manutenção das temperaturas médias foliares em níveis mais favoráveis ao desempenho fotossintético das plantas de café, com reflexos positivos na produtividade.

2.2. Umidade Relativa

Devido às alterações climáticas que vêm ocorrendo em várias regiões do mundo nos últimos anos, inclusive na região norte do Estado do Espirito Santo, que se destaca como principal produtora de café Conilon, alguns problemas como distribuição irregular de chuvas e até mesmo ocorrência de veranicos, tem prejudicado a produtividade das lavouras de café. Estes fatores despertam preocupação pois podem levar à ocorrência de déficit hídrico nos cafeeiros. Deste modo, afim de minimizar estes possíveis problemas, a principal alternativa tem sido o uso de sistemas de consórcio arborizados com café, pois estes minimizam a insolação, conservam melhor a umidade superficial do solo e principalmente evitam a perda de água do sistema (Macedo, 2000).

Estudos afirmam que cafeeiros consorciados com macadâmia (Pezzopane et al., 2010), coqueiro-anão-verde (Pezzopane et al., 2011), bananeira (*Musa* spp.) (Araújo et al., 2015), cedro Australiano (Oliosi et al., 2016), seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Araujo et al., 2014; 2016), entre outros, promovem diversas alterações fisiológicas que intensificam o crescimento vegetativo dos cafeeiros, possibilitando um incremento da produtividade (Ricci et al., 2011). Isto ocorre, provavelmente pelo efeito do microclima de um cultivo arborizado, que promove aumento da umidade relativa do ar em níveis satisfatórios principalmente nas horas mais quentes do dia, favorecendo uma maior abertura estomática, especialmente quando armazenamento de água no solo está limitado. Outro fator importante é a redução da evapotranspiração da cultura, que consequentemente, aumenta a eficiência de uso da água.

Uma alta umidade atmosférica em dias quentes tem um efeito positivo na manutenção da hidratação foliar (e da planta no seu todo), já que permite uma menor perda de água por evapotranspiração (Lin, 2007). Entretanto, é válido salientar que, a manutenção de maior umidade no sistema também tem efeito sobre os demais organismos, podendo favorecer o desenvolvimento de pragas, ao exemplo de fungos, que se desenvolvem bem em ambientes sombreados e úmidos (Staver et al., 2001).

2.3. Disponibilidade de Luz

Diversos estudos têm demonstrado o efeito benéfico da arborização do cafezal relacionado a redução da radiação incidente, minimizando possíveis escaldaduras de folhas e danos fotossintéticos pelo excesso de luminosidade (Pezzopane et al., 2010, 2011; Araujo et al., 2014; Oliosi et al., 2016).

A interceptação da radiação solar promovido pela arborização sobre a lavoura não altera o crescimento, maturação, produção e tamanho dos grãos do cafeeiro (Morais et al., 2009). A este benefício obtido em sistemas sombreados, juntam-se igualmente níveis mais baixos de irradiância ao nível foliar, diminuindo a probabilidade de sobre-excitação e fotoinibição dos componentes do sistema fotossintético. Estes ocorrem, principalmente, nas horas mais quentes e de maior irradiância do dia, quando as plantas são expostas a pleno Sol, quer considerando períodos mais curtos, de horas (RAMALHO et al., 1997), ou mais longos, de dias (RAMALHO et al., 2000), apesar do cafeeiro revelar uma considerável capacidade de aclimatação ao excesso de energia luminosa, relacionada, nomeadamente, com mecanismos de defesa do estresse oxidativo gerado pelo excesso de energia luminosa, desde que seja proporcionada uma adequada nutrição mineral, em particular de nitrogênio (NUNES; RAMALHO; DIAS, 1993; RAMALHO et al., 1998, 2000).

Estudo em área de cafeeiro Conilon arborizado com Cedro Australiano, no município de São Mateus-ES, revelou menor irradiância e menores taxas de temperatura na área sob arborização, o que promoveu maior estiolamento dos ramos, sem, contudo, influenciar a produtividade do cafeeiro (Oliosi et al., 2016). Além disso, o Cedro Australiano teve sua formação a custo reduzido e na mesma área ocorre a produção de madeira.

De acordo com Oliosi et al. (2016), a arborização do cafeeiro Conilon com Cedro Australiano promoveu redução da irradiância incidente no cafeeiro, apresentando interceptação média de 54,8% na estação avaliada, comparado a área a pleno sol. Em trabalho realizado em São Mateus, Pezzopane et al. (2010) verificaram reduções de 65% a 58% nas médias de transmissividade da radiação fotossintéticamente ativa no sistema arborizado com macadâmia em relação ao cultivo a pleno sol. De

forma semelhante, sistemas arborizados com coqueiro anão-verde apresentaram redução de 73% a 70% (Pezzopane et al., 2011).

Em estudos realizados na Costa Rica, Siles et al. (2010) verificaram que cafés Arábica arborizados com *Inga densiflora* mostraram redução de 40% na transmitância da luz, aumentando a qualidade do café e da biomassa das plantas em até três vezes em relação a monocultura.

Bananeiras cultivadas em sistemas de consórcios com *C. arabica* também são muito benéficas, pois proporciona atenuação dos valores médios de radiação solar global, minimizando possíveis escaldaduras de folhas (*Musa* spp.) e danos fotossintéticos pelo excesso de luminosidade (Araújo et al., 2015). Outros estudos afirmam que cafeeiros localizados próximo à bananeira no sistema de consórcio mostram alterações fisiológicas que intensificam o crescimento vegetativo dos cafeeiros, possibilitando um incremento da produtividade (Ricci et al., 2011).

2.4. Ventos

A ocorrência de fortes ventos nas regiões produtoras de café Conilon tem causado danos a cafeicultura capixaba, principalmente no final do período mais seco do ano. Segundo Damatta et al. (2004), é neste período, que a lavoura está mais susceptível aos danos causados pelos ventos, pois já se encontram debilitadas e desfolhadas devido ao déficit hídrico, colheita e podas.

A incidência de ventos constantes tende a acentuar o estresse hídrico do cafeeiro, pois aumenta a transpiração das plantas e a evaporação da água do solo. Calcula-se que são perdidos até 750 mm de água por ano apenas pela ação do vento (Primavesi, 2016). Além disto, os danos mecânicos provocados pelos ventos podem resultar em ferimentos que se tornam verdadeiras portas de entrada para patógenos.

Ao produzir copa, os quebra-ventos arbóreos contribuem não apenas para a estabilização do ambiente dentro do cafezal, atenuando os problemas com vento excessivo, temperaturas elevadas, mas também reduzem a incidência de pragas e doenças. Neste sentido, a arborização da lavoura pode promover proteção da mesma, contribuindo não apenas para a estabilização do ambiente dentro do cafezal, mas também atenuando os problemas com vento excessivo, já que os renques da espécie arbórea cortando a direção dos ventos dominantes na região atuam como quebra-vento, reduzindo os impactos negativos causados pelos mesmos.

Estudos realizados na região norte do Estado do Espirito Santo, mostram que a velocidade média do vento apresenta acentuada redução em cultivos arborizados, sendo reduzida de 0,58 ms^{-1} em cafezais a pleno sol para 0,14 ms^{-1} em cafezal arborizado com macadâmia (Pezzopane et al., 2010), e de 0,71 m s^{-1} para 0,47 m s^{-1} no cultivo arborizado com coqueiro-verde-anão (Pezzopane et al., 2011).

3. Possibilidades de Consórcio

Dentre os sistemas agroflorestais sustentáveis consorciadas com cafeeiro, O Cedro Australiano (*Toona ciliata* MJ Roem. var. *australis* (FV Muell.)), apresenta destaque econômico e ambiental, pois apresenta crescimento rápido e sua madeira é de excelente qualidade. Segundo Müller et al. (2004) o consórcio do cafeeiro com Cedro Australiano (pertencente à família Meliaceae, e originário da Índia e Malásia até o Norte da Austrália) (Lorenzi et al., 2003), diversifica a produção, distribuindo o retorno econômico durante o ano e proporcionando melhor aproveitamento da área, além de promover maior estiolamento dos ramos, sem, contudo, influenciar a produtividade do cafeeiro (Oliosi et al., 2016).

Outra espécie com potencial de consórcio é a seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Araújo et al., 2014; 2016), destacando-se como principal fonte de borracha natural, utilizada na fabricação de diversos produtos, sendo a indústria de pneus seu uso mais popular. O Estado do Espírito Santo apresenta áreas com aptidão edafoclimática para a cultura da Seringueira, apresentando 27,45% da sua área apta à implantação da cultura, com baixo risco de ocorrência da doença mal-das-folhas, e apenas 9,65% considerada inapta para o cultivo (Silva et al., 2013).

Em estudo realizado em Jaguaré-ES com cafeeiro Conilon arborizado com seringueira, Partelli et al. (2014a) verificaram alongamento dos ramos e maior área foliar, não afetando a produtividade do cafeeiro.

Além da seringueira (*Hevea brasiliensis*), outras espécies arbóreas vêm sendo utilizadas na arborização do cafeeiro pelos agricultores na região, como o Mogno Africano (*Khaya ivorensis*), o Nim Indiano (*Azadirachta indica*) e a Teca (*Tectona grandis*) (Oliosi et al., 2015). No cultivo destas espécies associadas ao cafeeiro, os produtores terão a formação das mesmas a custo reduzido, atuando como uma "poupança verde", onde poderão colher a madeira no fim do ciclo do cafeeiro.

Várias espécies frutíferas também são utilizadas no consórcio com o cafeeiro na região, como a macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche), a banana (*Musa* sp.), o mamão (*Carica papaya* L.), o coqueiro (*Cocos nucifera* L.), entre outras, promovendo a redução do custo de implantação do cafeeiro, além da diversificação da produção e possibilidade de obtenção de renda de duas culturas na mesma área.

O consórcio entre as culturas do café e do mamão tem sido empregado por médios e grandes produtores atingindo bons resultados, isto em função de ambas as culturas serem implantadas com espaçamento entre linhas semelhantes, permitindo o aproveitamento do sistema de

irrigação e do controle de plantas daninhas, além do melhor aproveitamento da área pelo cultivo simultâneo de duas culturas agrícolas (Oliosi et al., 2015). Vale ressaltar que este consórcio ocorre somente durante a fase de formação do cafeeiro, sendo usual a implantação deste em torno de nove meses após o plantio do mamão, de modo que quando o cafeeiro estiver iniciando seu ciclo produtivo, o mamão se encontrará no fim do ciclo, minimizando o estiolamento do cafeeiro promovido pelo sombreamento excessivo. Bons resultados têm sido obtidos com espaçamento entre pés de mamão próximo a dois metros, sendo suficiente para a sucessiva implantação de duas plantas de café nesse intervalo (Oliosi et al., 2015).

O cultivo do cafeeiro em consórcio com o coqueiro tem sido utilizado por vários agricultores da região, contribuindo para a diversificação da produção e atuando como fonte de renda extra para o cafeicultor.

O cultivo do cafeeiro com bananeiras tem sido utilizado por agricultores da região, principalmente durante a fase de formação da lavoura. Nesse consórcio o produtor se beneficia com a colheita de duas culturas na mesma área, diversificando a produção.

O cultivo do cafeeiro com leguminosas como o feijão guandu (*Cajanus cajan*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) ou leucena (*Leucaena leucocephala*), também apresentam grandes vantagens econômicas e ambientais. Por serem espécies fixadoras de Nitrogênio, seu cultivo com o cafeeiro poderá contribuir na redução do uso de fertilizantes nitrogenados, além da melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, bem como a atenuação das condições microclimáticas no caso das leguminosas arbóreas.

4. Considerações Finais

Existe uma demanda por conhecimento sobre os sistemas de produção de cafés arborizados em termos agronômicos e econômicos, principalmente no café conilon e, como visto neste capítulo, estes tipos de sistemas podem causar diversas alterações no âmbito microclimático, bem como trazer mudanças morfofisiológicas nas plantas envolvidas. Atualmente há uma diversidade de espécies com potencial de consórcio com o cafeeiro, no entanto, o mesmo deve ser feito de maneira planejada, observando o espaçamento adequado de cada espécie de modo a proporcionar porcentagem de sombra ao cafeeiro que não prejudique seu desenvolvimento.

Consequentemente, a implantação do sistema agroflorestal requer um planejamento prévio e criterioso, devendo-se analisar os resultados econômicos a longo prazo, a obtenção de subprodutos, questões técnicas, como característica da área e nível tecnológico, bem como ainda os benefícios ambientais e sociais que proporcionarão sustentabilidade ao sistema.

REFERÊNCIAS

Araújo, A.V.; Partelli, F.L.; Oliosi, G.; Pezzopane, J.R.M. Microclimate, development and productivity of robusta coffee shaded by rubber trees and at full sun. **Revista Ciência Agronômica** v.47, n.4, p.700-709, 2016.

Araújo, A.V.; Partelli, F.L.; Oliveira, M.G.; Pezzopane, J.R.M., Falqueto, A.R., Cavatte, P.C. Microclima e crescimento vegetativo do café conilon consorciado com bananeiras. **Coffee Science, Lavras,** v. 10, n. 2, p. 214 - 222, 2015.

Araújo, A.V.; Partelli, F.L.; Oliosi, G.; Silva, M.B.; Pezzopane, J.R.M.; Mauri, A.L. Development and productivity obtained from conilon coffee conducted under the shade of rubber trees and at full sunlight. In: THE 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE & SCIENCE, 8., 2014, Colombia. **Anais**. Colombia: ASIC, 2014. p.117.

Araujo, A. V., Partelli, P.; Vieira, H. D. ; Dias, J. R. M. ; Menezes, L. F. T. ; Ramalho, J. C. . Microclimate and development of 'Conilon' coffee intercropped

with rubber trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira (Online)**, v. 49, p. 872-881, 2014

Baliza, D.P.; Cunha, R.L.; Guimarães, R.J.; Barbosa, J.P.R. A.D.; Avila, F.W.; Passos, A.M.A. Physiological characteristics and development of coffee plants under different shading levels. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.37-43, 2012.

Beer, J.; Muschler, R.; Kass, D.; Somarriba, E. Shade management in coffee and cacao plantations. **Agroforestry Systems**, v.38, p. 139-164, 1998.

Bote, A.D.E.; Struik, P.C. Effects of shade on growth, production and quality of coffee (*Coffea arabica*) in Ethiopia. **Journal of Horticulture and Forestry**, v.3, n.11, p.336-341, 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira:** Café. Brasília: CONAB, v.1, n.3, 2017. 98p. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_17_14_51_54_boletim_cafe_-_janeiro_de_2017.pdf. Acesso em: 21 abril. 2017.

DaMatta F.M. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. **Field Crops Res.,** v.86, p.99-114, 2004.

DaMatta, F.M.; Ramalho, J.D.C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.18, n.1, p.55-81, 2006.

Damatta, F. M.; Ronchi, C. P.; Maestri, M.; Barros, R. S. Ecophysiologyof coffee growth and production. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.19,p.485-510, 2007

Davis, A.P.; Tosh, J.; Ruch, N.; Fay, M.F. Growing coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data; implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of *Coffea*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.167, p.357-377, 2011.

ICO - INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION. Relatório sobre o Mercado de café. ICO, 2016. Disponível em: <http://www.ico.org/pt/new_historical_p.asp?section=Estat%EDstica>. Acesso em: 18 abril 2017.

INCAPER-Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Dados médios da série histórica da estação meteorológica localizada no município de São Mateus-ES. Disponível em:http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=saomateus_sh. Acesso em: 18 maio 2017.

Lorenzi, H.; Souza, H.M.; Torres, M.A.V.; Bacher, L.B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 385p.

Macedo, R. L. G. Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemasagroflorestais. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2000. 157p.

Morais, H.; Caramori, P.H.; Koguishi, M.S.; Gomes, J.C.; Ribeiro, A.M.A. Sombreamento de cafeeiros durante o desenvolvimento das gemas florais e seus efeitos sobre a frutificação e produção. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p.400-406, 2009.

Müller, J.S.; Gomes, M.A.; Couto, L.; Pinheiro, A.L.; Alvarenga, A.P.; Lani, J.L.; Vale, A.B. Sistemas agroflorestais com café (*Coffea arabica* L.) e Cedro-Australiano (*Toona ciliata* M. Roem. Var. *australis* (F. Muell.) Bahadur) na Zona da Mata de Minas Gerais: estudo de caso. **Agrossilvicultura**, v.1, n.1, p.51-60, 2004.

Oliosi, G.; Giles, J.A.D.; Rodrigues, J.P.; Ramalho, J.C; Partelli, F.L. Microclimate and development of *Coffea canephora* cv. Conilon under different shading levels promoted by Australian cedar (*Toona ciliata* M. Roem. var. Australis). **Australian jornal of crop Science.** v. 10, n.4, p.528-538, 2016.

Oliosi, G.; Giles, J.A.D.; Partelli, F.L. **Arborização do cafeeiro conilon.** In: Manejo de Pragas e Sustentabilidade. Partelli, F.L.; Giles, J.A.D.; Silva, M.B. Alegre-ES, CAUFES, p.45-62, 2015.

Partelli, F.L.; Araújo, A.V.; Vieira, H.D.; Dias, J.R.M.; Menezes, L.F.T.; Ramalho, J.C. Microclimate and development of 'Conilon' coffee intercropped with rubber trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.49, n.11, p.872-881, 2014a.

Partelli, F.L., Espindula, M.C., Marré, W.B., Vieira, H.D. Dry matter and macronutrient accumulation in fruits of conilon coffee with different ripening cycles. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.38, n.1, p.214-222, 2014b.

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**, v.5, p.108-116, 2013.

Partelli, F.L.; Vieira, H.D.; Silva, M.G.; Ramalho, J.C. Seasonal vegetative growth of different age branches of Conilon coffee tree. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.3, p.619-626, 2010.

Pezzopane, J.R.M.; Marsetti, M.M.S.; Ferrari, W.R.; Pezzopane, J.E.M. Alterações microclimáticas em cultivo de café Conilon arborizado com coqueiro-anão-verde. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.865-871, 2011.

Pezzopane, J.R.M.; Marsetti, M.M.S.; Souza, J.M.; Pezzopane, J.E.M. Condições microclimáticas em cultivo de café Conilon a pleno sol e arborizado com nogueira macadâmia. **Ciência Rural**, v.40, n.6, p.1-7, 2010.

Primavesi, A. Manual do Solo Vivo: solo sadio, planta sadia, ser humano sadio. 2 ed. rev. São Paulo: Expressão Popular, 2016. 205 p.

Ricci, M. S. F.; Rouws, J. R. C.; Oliveira, N. G. Utilização de componentes principais para análise do comportamento do cafeeiro a pleno sol e sombreado. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 44-54, 2011.

Salgado, B.G.; Macedo, R.L.G.; Venturin, N.; Carvalho, V.L. Produtividade de cafeeiros arborizados com ingazeiros e com grevílea em Lavras - MG. **Agrossilvicultura**, v.1, n.2, p.155-162, 2004.

Siles, P.; Harmand, J.M.; Vaast P. Effects of Inga densiflora on the microclimate of coffee (*Coffea arabica* L.) and overall biomass under optimal growing conditions in Costa Rica. **Agroforestry Systems**, v.78, n.1, p.269-286, 2010.

Silva, K.R.; Cecílio, R.A.; Xavier, A.C.; Pezzopane, J.R.M; Garcia, G. O zoneamento edafoclimático para a cultura da seringueira no Espírito Santo. **Irriga**, Botucatu, v.18, n.1, p.1-12, 2013.

Steiman, S.A.; Idol, T.B.; Bittenbendera, H.C.; Gautzc, L.C. Shade coffee in Hawai'i – Exploring some aspects of quality, growth, yield, and nutrition. **Scientia Horticulturae**, v.128, n.3, p.152 - 158, 2011.

Staver, C.; Guharay, F.; Monterroso, D.; Muschler, R.G. Designing pest-supressive multistrata perennial crop systems: shade grown coffee in CentralAmérica. **Agroforestry Systems**, v.53, n.2, p.151-170, 2001.

.

CAPÍTULO 10

Produção de mudas de café Conilon: aspectos técnicos e legais

Fábio Altoé Marinato
Ronaldo de Almeida

1. Introdução

A produção de mudas de alta qualidade genética e fitossanitária constitui-se em um requisito indispensável para alcançar altas produtividades na agricultura. Apesar de ser um entre vários fatores envolvidos na produção, as mudas devem ser produzidas dentro de padrões mínimos de qualidade para se obter sucesso no empreendimento (BERGO et all, 2002).

O café Conilon (*Coffea canephora)*, pertence a variedade robusta, caracterizada por ser uma planta alógama, ou seja, a reprodução se dá pelo cruzamento de uma planta com a outra. Tal atributo lhe confere uma alta variabilidade genética, por isso uma lavoura instalada com mudas produzidas a partir de sementes apresentará um plantel com indivíduos de características muito distintas.

Visando obter uma lavoura mais homogênea deve-se dar preferência as variedades clonais, entretanto, o uso de sementes provenientes de plantas selecionadas pode ser uma alternativa na falta de mudas de variedades clonais.

A atividade produção de mudas é regulamentada por Instruções Normativas do MAPA, por isso no momento da aquisição das mudas é de fundamental importância certificar-se que está adquirindo um produto que segue o disposto na legislação vigente, no que diz respeito aos aspectos da sanidade vegetal.

2. Legislação e produção de mudas

A produção de mudas de qualidade demanda além de conhecimento técnico por parte do viveirista, o cumprimento de normas legais, previstas para garantir a qualidade e a sanidade do material produzido.

Assim todo viveiro mesmo para produção de mudas para uso próprio, tem que ter um responsável técnico, que responderá junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) pela sanidade e qualidade da produção, ressalvados os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas, conforme o disposto no § 3o do art. 8o e no art. 48 da Lei no 10.711, de 2003 (BRASIL, 2003). Além disso, no caso especifico do café algumas unidades da federação ainda cobram a certificação fitossanitária da produção, através de regulamentos de exigência interna.

Desta forma a adequação da produção ou da chamada unidade de produção se dará através da inscrição no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas) no MAPA (BRASIL,2003; BRASIL, 2005) e da UP (Unidade de Produção), no órgão estadual de defesa sanitária vegetal, em se tratando do Espirito Santo tal atribuição cabe ao Idaf - Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espirito Santo (ESPIRITO SANTO, 2016).

De forma geral o responsável técnico da unidade de produção, para regularizar junto ao RENASEM, tem que ter cadastro pessoal junto a esse

sistema. Da mesma forma para a certificação o responsável técnico tem que estar devidamente habilitado por meio do curso para emissão de Certificação Fitossanitária de Origem – CFO (BRASIL, 2016; ESPIRITO SANTO, 2014, 2016, 2017), não bastando apenas ser engenheiro agrônomo, tal formação é um pré requisito para o referido curso. O qual é especifico para certificação da produção, incluindo além das pragas de viveiros, inúmeras outras pragas, sendo todas de controle oficial.

O cadastro no RENASEM cobra ainda informações da origem do material de propagação. Para a produção de mudas, é preciso usar material proveniente de uma planta ou um conjunto de plantas já inscritos no MAPA para a finalidade de fornecer material de propagação. Esse material poderá ser uma planta básica, uma planta matriz, um jardim clonal de plantas básicas ou de plantas matrizes, uma borbulheira, ou uma planta ou campo de plantas fornecedoras de material de propagação sem origem genética comprovada. Vale ressaltar que mesmo não sendo de origem genética comprovada, o material tem que apresentar características que interessam ao mercado, e que atendem a legislação no sentido de isenção das pragas de controle oficial e a qualidade mínima exigida (BRASIL, 2003).

Em ordem cronológica o produtor de mudas, ao iniciar a atividade deverá contratar o responsável técnico que lhe de as condições necessárias, à produção e a regularização do empreendimento. Ao iniciar a construção terá até quinze dias para dar entrada no RENASEM. Para isto deverá atender o que diz a Lei n° 10.711, de 2003, e o seu Regulamento, aprovado pelo Decreto n° 5.153, de 2004, se atentando para o capítulo V, seções II e IV e também o capitulo VII. Isto não exclui de conhecer todo o conteúdo da regulamentação. Além da citada legislação é importante ao produtor e seu responsável técnico o

conhecimento da Instrução Normativa n° 24, de 16 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005).

Especificamente a produção de mudas de café deve atender ao disposto na Instrução Normativa 35 de 29 de novembro de 2012. Esta instrução traz em seu Artigo 1° o seguinte: "Estabelecer as normas para a produção e comercialização de material de propagação de cafeeiro (*Coffea arabica L.* e *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) e os seus padrões, com validade em todo o território nacional, visando à garantia de sua identidade e qualidade". Assim sendo conhecer esta norma é princípio básico para produção de mudas de café dentro dos padrões de identidade e qualidade minimamente aceitos (BRASIL, 2012). Para o Espirito Santo existe uma portaria especifica. Portaria n° 338, de 30 de novembro de 2010 que estabelece os critérios mínimos para produção e comercialização de sementes e mudas de café (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) (BRASIL, 2010).

Muda de qualidade significa grande chance de sucesso na produção. Da mesma forma a legalidade da produção garante além da qualidade, a receptividade do mercado, sucesso do produtor e do responsável técnico.

De forma geral a produção de mudas de café deve respeitar uma serie de legislações federais e estaduais, que visam a atender a garantia de uso e ou comercio de material de qualidade satisfatória. Isto é garantia de produção e competitividade na produção de café. Assim para o viveirista e responsável técnico, conhecer a legislação do destino das mudas é importante, principalmente quando relacionado à certificação fitossanitária.

Abaixo estão relacionadas algumas legislações que devem ser de conhecimento do produtor de mudas e do responsável técnico. Essas legislações devem ser consultadas sempre que necessário e sua

atualização ou substituição pelos órgãos responsáveis, devem ser acompanhadas pelo responsável técnico e repassadas ao produtor a fim de garantir a qualidade e a legalidade da produção.

2.1. Legislação federal

- Lei n° 10.711, de 05 de agosto de 2003. Regulamentada pelo Decreto n° 5.153, de 2004. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências;

- Instrução Normativa n° 24, de 16 de dezembro de 2005. Aprova as normas para produção, comercialização e utilização de mudas.

- Instrução Normativa n° 35, de 29 de novembro de 2012. Estabelece as normas para a produção e comercialização de material de propagação de cafeeiro (*Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner).

- Portaria n° 338, de 30 de novembro de 2010. Estabelece os critérios mínimos para produção e comercialização de sementes e mudas de café (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner.) no Estado do Espírito Santo;

- Instrução Normativa 33, de 24 de agosto de 2016. Aprova a norma técnica para a utilização do CFO e CFOC;

- Instrução normativa 28, de 24 de agosto de 2016. Aprova a norma técnica para utilização de PTV.

2.2. Legislação estadual

- Lei 10.756 de 19 de agosto de 2016. Dispõe sobre a Defesa Sanitária Vegetal no Estado do Espírito Santo e dá outras providências;

- Portaria nº 054-R, de 17 de setembro de 2014. Disciplina a emissão de Certificado Fitossanitário de Origem - CFO e de Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado - CFOC no Estado do Espírito Santo;

- Instrução Normativa nº 004, de 20 de março de 2017. Adota a certificação fitossanitária eletrônica em todo o Estado do Espírito Santo para emissão de Certificado Fitossanitário de Origem (CFO), Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC) e Permissão de Trânsito de Vegetais (PTV) e dá outras providências.

Essas são algumas legislações que devem ser consultadas e de conhecimento na produção da muda. Elas trazem todo o procedimento para registro da produção, certificação e certificação fitossanitária, necessária para implantação ou regularização da produção de mudas de café. Além destas citadas legislações, existem outras normas que devem ser de conhecimento. Algumas delas apesar de não ser especificas para a produção de mudas, auxiliam na legalidade do negócio. Legislação das áreas de agrotóxicos, trabalhistas e fiscais.

A legislação deve ser encarada como um potencializador da produção, não como um entrave. Normalmente estas são feitas a fim de garantir a boa qualidade e a continuidade da produção de um segmento, neste caso o café. Desta forma o conhecimento destas deve ser buscado e renovado sempre que necessário.

3. Controle de qualidade da muda para certificação

A Instrução Normativa nº 35, de 29 de novembro de 2012, preconiza que mudas de café, antes de serem comercializadas, tem que ser enviadas para análise, com o objetivo de verificar a presença de raízes defeituosas e presença de nematoides do gênero *Meloidogyne* spp (BRASIL, 2012).

A amostragem das mudas de cafeeiro será realizada quando as mudas possuírem, no mínimo, dois pares de folhas, mediante a adoção da seguinte metodologia: o viveiro será subdividido em parcelas de, no máximo, 200.000 (duzentas mil) mudas de uma mesma cultivar; cada

parcela será subdividida em 4 (quatro) subparcelas e a amostragem será realizada em cada subparcela, individualmente, retirando-se um mínimo de 0,1% (zero vírgula um por cento) do total das mudas, mas nunca inferior a 30 (trinta) mudas, que constituirão a amostra a ser analisada (BRASIL, 2012).

Uma vez realizada a coleta, o material é enviado a um laboratório acreditado pelo MAPA, onde será realizada a referida análise. As mudas tem que estar devidamente preparadas conforme figura 1.



Figura 1: Mudas para serem enviadas ao laboratório.

Uma vez de posse do resultado o viveirista e seu responsável técnico vão constatar a sanidade das subparcelas. A subparcela, cujo resultado da análise comprovar a presença de *Meloidogyne* spp ou com percentagem de raízes defeituosas acima da tolerância, será condenada e as mudas serão destruídas pelo viveirsta e registrado no Laudo de Vistoria pelo responsável técnico (BRASIL, 2012).



Figura 2: *Meloidogyne* spp (imagem de lupa de aumento).

Sendo o resultado negativo para a presença de nematoides o Certificado de Mudas ou o Termo de Conformidade será emitido com base nos resultados da análise visual para verificação do índice de raízes defeituosas e da análise laboratorial para *Meloidogyne* spp, obedecendo aos padrões estabelecidos na referida Instrução Normativa. Documentação esta obrigatória para o transito das mudas, seja dentro ou fora do município ou estado de origem (BRASIL, 2012).

4. Pragas na produção de mudas de café

A sanidade das mudas é fundamental para qualidade da lavoura a implantar. Assim um bom controle das pragas que podem ocorrer no viveiro, se torna insubstituível no processo de produção de mudas.

Na literatura o número de pragas citadas, que podem atacar a produção de mudas de café é grande, principalmente fungos. O princípio básico para a produção é um manejo equilibrado de todas as etapas para evitar a ocorrência. Inclua-se aí, um trabalho preventivo para evitar o surgimento destas.

Os primeiros cuidados a se tomar é usar material isentos de praga. É importante que todas as etapas e compostos tenha a devida atenção. O local de construção do viveiro é fundamental para evitar ocorrência de

algumas doenças, por exemplo. O excesso ou a pouca luminosidade podem propiciar o aparecimento de pragas indesejáveis e que trarão prejuízos à produção, chegando a comprometer lotes inteiros de mudas.

Os substratos naturais usados, como solo, esterco ou outro adubo orgânico, tem que ter uma origem conhecida, bem como a qualidade, para evitar a entrada de pragas. Dentre as pragas mais importantes das provenientes de viveiro, que ocorrem devido ao solo utilizado, cita-se os nematoides. Os nematoides podem comprometer grande parte do plantel de uma área implantada. Além de contaminar o local e dificultando ou inviabilizado, a instalação de um novo plantio no local. Assim uma análise previa do solo utilizado como substrato e das mudas, é importantíssimo para evitar a contaminação da produção e da área de plantio, com nematoides, respectivamente. Não menos importante, é necessário que o material que servirá para produção das mudas de café, quer seja sementes ou brotos (estacas), também estejam isentos de pragas.

Com todos os cuidados com o material a utilizar, o tratamento químico é uma alternativa, para prevenir ou para combater alguma praga do viveiro de café. Mas para utiliza-lo é necessário conhecimento da legislação de agrotóxico e um profissional com conhecimento técnico para receitar e ou recomendar o uso, em acordo com a legislação e alcançando o objetivo do tratamento. Atualmente os tratamentos mais utilizados são preventivos, com uso de fungicidas, a fim de evitar ataques de fungos, aumentando o aproveitamento de clones.

O manejo da irrigação é outro fator importante a se considerar para evitar a ocorrência ou proliferação de pragas de viveiro. Um manejo adequado de acordo com a época do ano, bem como a fase de formação das mudas, se faz fundamental para produção de mudas de qualidade. Mas uma vez ressalta-se aqui que é importante o conhecimento por parte

do responsável técnico e do viveirista, das etapas, a fim de adequar a produção, as possíveis ocorrências de pragas.

De forma geral as principais doenças nos viveiros são a rhizoctoniose (*Rhizoctonia solani*) e a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), podendo ocorrer, ainda, em períodos frios a mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. garcae), as manchas de ascochyta (*Ascochyta coffeae*) e a phoma (*Phoma costaricensis*), já as pragas surgem com menor frequência (ZAMBOLIM et al., 2005).

Dentre as pragas, as com maior potencial de dano econômico são os nematoides do gênero *Meloidogyne* spp. (Nematoide das Galhas) e *Pratylenchus* spp. (Nematoide das Lesões Radiculares). A adoção de estratégias de manejo das pragas e doenças deve ser realizada de acordo com o patógeno ou inseto-praga que está causando problemas no viveiro. As práticas de roguing e o controle químico, devem ser adotadas em viveiros para o manejo de pragas e doenças.

5. Aclimatação das mudas

Uma muda mesmo que de boa qualidade pode sofrer em campo durante o plantio e no período inicial, grandes stress, a ponto de comprometer o plantio parcial ou totalmente. Por isso a aclimatação é importante etapa na produção das mudas.

A aclimatação consiste no processo de adaptação das mudas as condições mais próximas do campo, onde estarão sujeitas à insolação, irradiação, vento, entre outros efeitos ambientais, uma vez que foram produzidas em ambiente úmido e protegido. A aclimatação deve ser realizada de maneira gradativa, tendo como meta a completa adaptação das mudas à condição de pleno sol até os 30 dias antes do plantio. O processo pode se iniciar assim que as mudas estiverem com seu segundo par de folhas definitivas, a cobertura do viveiro deve ser retirada aos

poucos, até que as mudas fiquem completamente expostas ao sol. As irrigações devem ser intensificadas para compensar a maior exposição das mudas a fatores como a irradiação, ventos e altas temperaturas, com consequente aumento da transpiração. Quando realizada de maneira correta, essa prática facilita a ambientação das mudas, melhorando o pegamento quando do seu plantio no campo (MATIELLO et al., 2005; SANTINATO & SILVA, 2001).



Figura 3: Mudas em processo de aclimatação.

Já há disponível no mercado adubos de aplicação foliar que tem como função aumentar a resistência das folhas ao efeito da radiação solar, tais produtos têm apresentado bons resultados na prática, seja aplicado ainda no viveiro ou no campo, logo antes do plantio. O importante para se obter sucesso é seguir as orientações dos diferentes fabricantes quanto ao modo de usar e doses dos produtos.

REFERÊNCIAS

Bergo, C. L.; SÁ, C. P. de; Sales, F. de. **Produção de mudas de cafeeiros por sementes e estacas**. Rio Branco: Embrapa, 2002, 10p. (Circular Técnica 44)

Brasil. **Lei n° 10.711, de 05 de agosto de 2003**. Brasília, DF, 5 ago. 2003.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 24, de 16 de dezembro de 2005**. Brasília, DF, 16 dez. 2005.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 35, de 29 de novembro de 2012**. Brasilia, DF, 29 nov. 2012.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Instrução Normativa 33, de 24 de agosto de 2016**. Brasília, DF, 24 ago. 2016.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa 28, de 24 de agosto de 2016**. Brasilia, DF, 24 ago. 2016.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Estado do Espírito Santo. **Portaria n° 338, de 30 de novembro de 2010**. Vitória, 30 de nov. 2010.

Espindula, M. C. **Vantagens do uso de clones no cultivo de cafeeiros canéfora (Conilon e Robusta)** / Marcelo Curitiba Espindula, Fábio Luiz Partelli. -- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2011. 16 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 144). 1. Cafeicultura. 2. Café – Variedade Clonal. 3. *Coffea canephora* . 4. Café conilon. 5. Café Robusta. I. Partelli, Fábio Luiz. II. Título. III. Série.

Espirito Santo. **Lei 10.756 de 19 de agosto de 2016**. Vitória, ES, 19 ago. 2016.

Espirito Santo. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Portaria nº 054-R, de 17 de setembro de 2014**. Vitória, 17 de set. 2014.

Espirito Santo. Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espirito Santo. **Instrução Normativa nº 004, de 20 de março de 2017**. Vitória, 20 de mar. 2017.

Matiello, J. B.; santinato, R.; Garcia, A. W. R.; Almeida, S. R.; Fernandes, D. R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. Varginha: PROCAFÉ, 2005. 438p.

Partelli, F. L., VIEIRA, H.D.; SANTIAGO; A. R.; BARROSO, D. G. Produção e desenvolvimento radicular de plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes e por estacas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 6, p. 949-954, 2006.

Santinato, R.; Silva, V. A. **Tecnologias para produção de mudas de café**. Belo Horizonte: O Lutador, 2001. 116p.

Zambolim, L. Vale, F. X. R.; Zambolim, E. M. **Doenças do cafeeiro**. In: Kimati, H.; Amorim, L.; Rezende, J. A. M.; Bergamin, A. F.; Camargo, L. E. A. **Manual de fitopatologia**. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p.165-180.

CAPÍTULO 11

Potencialidades e uso de resíduos do café Conilon

Carlos Alexandre Pinheiro
Patrícia Fontes Pinheiro

1. Introdução

O Espírito Santo é o líder nacional na produção de café conilon, sendo responsável por 75% a 78% da produção desse café no Brasil. Em relação a produção mundial, o referido Estado produz até 20% de café conilon no mundo. A produtividade do café vêm crescendo anualmente, da década de 90 até os dias atuais houve um crescimento de aproximadamente 300% na produção de café conilon no Espírito Santo (Bessa e Costa, 2014). De acordo com as estimativas da CONAB (2017), a produtividade média do café conilon estará próxima a 25, 41 sc/ha no ano de 2017 no referido Estado.

Com o aumento na produção do café conilon, ocorre também um aumento nos resíduos relacionados à sua cadeia produtiva. Durante o beneficiamento do café a casca é gerada, sendo esse seu principal resíduo. A casca do café apresenta diversos constituintes químicos, tais como: carboidratos, lipídeos, proteínas, minerais e fibras. A casca de café

já vem sendo utilizada na compostagem para produção de adubo orgânico e na alimentação de ruminantes (Oliveira et al., 2007).

Um outro importante resíduo do café é a borra, gerada como um resíduo sólido após o processo de extração do constituintes solúveis do café torrado, que ocorre durante o preparo da bebida e nas indústrias de cafés solúveis (Durán et al., 2017). Esse é um importante resíduo do conilon, pois esse café é muito utilizado na preparação de café solúvel (do Nascimento et al., 2008).

Levando em consideração a crescente preocupação com o meio ambiente, nesse capítulo serão abordados sobre os principais fins de aproveitamento de resíduos na cadeia produtiva do café conilon que vêm sendo estudos. Alternativas na utilização da casca, borra e outros resíduos da cafeicultura são de grande importância para que seja evitado o descarte incorreto desses materiais no meio ambiente.

2. Utilização de resíduos gerados na cadeia produtiva do café.

Na cadeia produtiva do café são gerados grandes volumes de resíduos sólidos, que devem ser destinados de forma correta, pois quando são descartados de forma inadequada podem contaminar o meio ambiente. Uma maneira de resolver esse problema está no aproveitamento dos resíduos, de modo a obter subprodutos que agreguem valor e sejam viáveis do ponto de vista custo/benéfico para os cafeicultores (Durán et al., 2017).

Os resíduos de café podem ser utilizados como fonte de matéria orgânica para compostagem e/ou como aditivos em ração de ruminantes, bem como têm potencial a serem usados na produção de carvão vegetal (Sater et al., 2011), na produção de carvão ativado para ser usado como adsorventes de contaminantes (Brum et al., 2008), na obtenção de óleos para produção de biocombustíveis e outros (Zanella et al., 2015). A

maioria dos estudos realizados para o aproveitamento de resíduos de café foram realizados usando o café arábica, existem poucos estudos ainda sobre o aproveitamento da casca, da borra e de outros materiais providos do café conilon.

3. Estudos sobre o aproveitamento de resíduos do café conilon

Os estudos sobre diferentes formas de aproveitamento de resíduos de café conilon são de grande importância na descoberta da utilização de matérias-primas a partir de possíveis 'descartes', para processos que agreguem valor à cadeia produtiva dessa cultura. Trabalhos sobre o aproveitamento de resíduos de café conilon ainda são escassos, para os provenientes do café arábica apresentam mais estudos. Dessa forma, esse é um tema que merece destaque e deve ser difundido no meio acadêmico para que novos estudos sejam realizados a partir de resíduos de café conilon.

Recentemente, Meneghelli et al. (2016) relataram sobre o aproveitamento do resíduo de café conilon chamado de "Moinha", composto por restos vegetais tais como: folhas, galhos, restos de inflorescências e grãos mal formados do próprio cafeeiro, que, quando secos em secadores, sofrem queima e são liberados resultando tal resíduo.

A "Moinha" neste trabalho foi utilizada como substrato alternativo na produção de mudas de café Conilon (*Coffea canephora var. kouilonensis de Wild*), nesse experimento foram realizados cinco tratamentos: T1: solo + esterco bovino na proporção de 3:1; T2: 10% de moinha + solo; T3: 20% de moinha + solo; T4: 30% de moinha + solo e T5: 40% de moinha + solo. E ainda quatro tratamentos nas subparcelas (60, 82, 104 e 126 dias após o plantio). Cada um dos 20 tratamentos (5x4) contou com quatro repetições (blocos), sendo consideradas úteis 10 mudas, em cada repetição. Assim, em cada bloco foram avaliadas 200

mudas e, em todo o experimento, foram avaliadas 800 mudas de café conilon (Meneghelli et al., 2016).

A parcela de 10% de “moinha” na composição do substrato, foi a que, melhor promoveu o desenvolvimento das mudas do cafeeiro, provavelmente porque nessa faixa o efeito da salinidade não ter sobressaído sobre o efeito benéfico das quantidades de nitrogênio e de matéria orgânica existentes na moinha, fundamentais portanto, nos diversos atributos, formação das estruturas vegetativas e na qualidade física do substrato, respectivamente (Meneghelli et al., 2016).

Os pesquisadores do referido trabalho concluíram que o uso do substrato convencional para mudas de café conilon pode ser substituído pelo substrato contendo 10% de moinha. Usando porcentagens maiores que 10% de moinha misturada ao solo houve menores atributos de desenvolvimento vegetativo, quando comparadas àquelas contendo substrato convencional. O uso racional e sistemático de moinha mostrou-se efetivo na composição de um substrato de mudas de café conilon com efetivo valor agregado e economicamente interessante, colaborando para o meio ambiente e o retorno de alguns minerais ao solo (Meneghelli et al., 2016).

Um outro resíduo importante do café é a borra, na indústria, são gerados 650 Kg de borra de café solúvel para cada tonelada de café verde processada, dois quilos de borra úmida são gerados para cada quilo de café solúvel. Em menor escala o uso doméstico, restaurantes ou cafeterias, não são contabilizados (Vegro; Carvalho, 2006), ratificando o uso sustentável deste resíduo no entanto exigindo das indústrias um planejamento de gestão de resíduos de acordo com a legislação. (Pujol, et al, 2013).

A presença de compostos como a cafeína, taninos e polifenóis, torna a borra de café industrializada um resíduo tóxico à natureza, não

recomendando o seu uso à nutrição animal ou vegetal ou combustíveis de queima sem tratamento prévio (Vegro; Carvalho, 2006).

Contudo, resíduos de café possuem grandes teores de compostos orgânicos (ácidos graxos, lignina, celulose, hemicelulose e outros polissacarídeos) que de forma sistemática justificam a seu uso sustentável (Pujol et al., 2013).

Em um trabalho, Moura et al. (2016) estudaram a extração e caracterização da fração lipídica da borra de café robusta e arábica. Os rendimentos da extração foram em média 19,18% e 22,16% para as amostras de robustas e arábicas, respectivamente. Os compostos majoritários encontrados foram: o ácido hexadecanoico e o ácido (9Z,12Z) octadeca-9,11-dienoico. Esse alto teor de lipídios encontrado em borras de cafés robusta e arábica pode indicar ser favorável a adequação do aproveitamento desse material, como uma fonte de óleo para indústrias.

Uma outra importante aplicação da casca do café corresponde a sua utilização como biomassa para a produção de energia. A utilização de biomassa como fonte energética ganhou destaque num cenário de crise energética mundial. Agregada a problemas ambientais a utilização de casca de café para obtenção de energia através de combustão vem se tornando uma alternativa viável por se tratar de fonte renovável e abundante e ainda com condições de colaborar com um problema ambiental existente nas propriedades rurais. Como a energia de biomassa, a eletricidade se tornou um dos recursos mais versáteis e indispensáveis para se desenvolver países (Pinto, 2008).

A casca do café conilon foi estudada para averiguar sua aplicação para geração de energética, de acordo com os resultados os pesquisadores concluíram que o poder calorífico do referido material foi semelhante ao do bagaço de cana. (Comércio et al., 2016).

4. Perspectivas para estudos sobre o uso de resíduos de café conilon

A composição química do café arábica e conilon são distintas, principalmente, em relação aos teores de cafeína, ácidos clorogênicos, polissacarídeos totais, voláteis e outros constituintes (Smith, 1989). Dessa forma, os teores de diversos constituintes químicos podem ser diferentes na casca, borra e resíduos desses cafés. Diversos estudos foram realizados para o aproveitamento de resíduos resultante do café arábica, sendo que para o café conilon esse assunto ainda foi pouco explorado. Assim, diante da diferença na composição desses cafés, novos estudos sobre o aproveitamento dos resíduos do café conilon seriam de grande valor para o conhecido científico aplicado no desenvolvimento da sustentabilidade na cadeia produtiva dessa importante cultura agronômica no Estado do Espírito Santo.

Os aspectos que precisam ser mais explorados e estudados em relação aos resíduos do café conilon são: composição química dos constituintes orgânicos e inorgânicos, averiguação do aproveitamento nutricional a nível de campo, fitotoxicidade, ensaios para determinar a bioatividade de extratos aquosos e orgânicos dos materiais, produção e utilização como carvão ativado, verificação da utilização dos óleos como biocombustíveis e avaliação da utilização como biomassa associados a outros materiais orgânicos.

O aproveitamento de resíduos do café conilon pode ser vantajoso ambientamente e economicamente para o produtor, com novos estudos, grandes aplicações para as cascas, borras e outros poderão ser descobertas.

REFERÊNCIAS

Bessa, F, Costa, C. embrapa. Novas cultivares de café Conilon são multiplicadas no Espírito Santo. 07/07/2014. Disponível em: https://www.embrapa.br/cafe/busca-de-noticias/-/noticia/1884138/novas-cultivares-de-cafe-conilon-são-multiplicadas-no-Espírito-santo. Acesso em: 7 de junho de 2017.

Brum, S. S., Bianchi, M. L., Silva, V. D., Gonçalves, M., Guerreiro, M. C., & Oliveira, L. C. A.. Preparação e caracterização de carvão ativado produzido a partir de resíduos do beneficiamento do café. Quim. Nova, 31(5), 1048-1052 2008.

Comércio, L; Kafler, L.M; Correa, G.C; Val-Bó.V; Lira, T.S & Arrilhe, L.S. Casca do Café para a Geração da Biomassa eAnálise dos gases de Combustão. XXI congresso Brasileiro de Engenharia Química. XVI Encontro Brasileiro sobre o Ensino de Engenharia Química. Fortaleza CE. 2016.

Conab. Acompanhamento da safra brasileira, café. V.2, Safra 2017, n.2, segundo levantamento, maio de 2017. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_18_15_37_37_boletim_cafe_-_maio_2017.pdf>. Acesso em: 31 de maio de 2017.

Do Nascimento, E. A., de Aquino, F. J. T., do Nascimento, P. M., Chang, R., & de Morais, S. A. L. Composição química do café conillon em diferentes graus de torração. *Ciência & Engenharia*, *16*(1/2), 17-21, 2008.

Durán, C. A. Tsukui, A.; Santos, F. K. F; Martinez, S. T; Bizzo, H. R; Rezende, C. M. Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. Revista Virtual de Química, *9*, 2016.

Meneghelli, C. M, Monaco, P. A. V. L., Haddade, I. R, Meneghelli, L. A. M., & Krause, M. R. Resíduo da secagem dos grãos de café como substrato alternativo em mudas de café Conilon. Coffee Science, *11*(3), 329-334 ,2016.

Oliveira, A. S. D. U., Campos, J. M. D. S. U., Valadares Filho, S. D. C. U., Assis, A. J. D. U., Teixeira, R. M. A. U., Valadares, R. F. D, & Oliveira, G. S. D. U. Substituição do milho por casca de café ou de soja em dietas para vacas leiteiras: consumo, digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite. Revista Brasileira de Zootecnia, 2007.

Pinto, L.R. de M Análise da viabilidade da geração de Energia Elétrica Descentralizada a partir de resíduos agrícolas no estado de Goiás e Estudo de Caso do Município de Rio Verde. 136p. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Energia) Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2008.

Pujol, D; Liu, C; Gominho J; Olivella M.À; Fiol, N; Villaescusa, I.&Pereira, H.The chemical composition of exhausted coffee waste. Industrial Crops and Products, 423 429, 2013.

Sater, O., Souza, N. D., Elias, T., & Tavares, R. Estudo comparativo da carbonização de resíduos agrícolas e florestais visando à substituição da lenha no processo de secagem de grãos de café. *Revista Ceres, Lavras*, *58*, 717-722, 2011.

Smith, A. W. Introduction. In: ClarkE, R. J.; MACRAE, R. Coffee: chemistry. New York: Elsevier Applied Science, v. 1, cap. 1, p. 1-41, 1989.

Vegro, C. L. R.; Carvalho, F. C. Disponibilidade e utilização de resíduos gerados no processamento agroindustrial do café. Inf. Econ., v. 24, p. 9-16, 2006.

Zanella, E, Donaduzzi, R., Pereira, P. P., & Cunha, M. A. A. (). Extração e avaliação da fração lipídica de borra de café para produção de biodiesel. In Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos (pp. 361-363), October, 2015.



Realização:

Apoio:

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-61890-93-3
9 788561 890933