

## INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS OCORRIDAS NA SAFRA 2013/14 E NO DESENVOLVIMENTO DO CAFEIEIRO NA REGIÃO DE ARAXÁ, MG.

Sendo o cafeeiro uma planta perene, durante todo ano ele está sujeito a qualquer adversidade decorrente de eventos climáticos que possam vir a prejudicar o desenvolvimento da cultura, como por exemplo, geadas, ventos frios, má distribuição pluviométrica, temperatura e outros. Quaisquer dessas ocorrências climáticas podem causar prejuízos à produtividade do cafeeiro e na bienalidade produtiva, em maior ou menor grau, dependendo da intensidade do evento. As diversas fases fenológicas do cafeeiro arábica (*Coffea arabica*, L.) são afetadas principalmente pela precipitação pluviométrica e temperatura do ar e, em menor escala, pela umidade do ar, vento, luz e radiação solar. Dentre as variedades disponíveis de café arábica, Mundo Novo e Catuaí são as mais plantadas em solos brasileiros e nesta região, razão por que foram escolhidas para os levantamentos feitos no presente trabalho. Este tem por objetivo analisar o desenvolvimento do cafeeiro na região de Araxá nesta safra (2013/14), especialmente na fase de granação de frutos, em função de precipitações abaixo da média e temperaturas acima da média. De maneira geral, se observa um problema significativo na granação dos frutos e no crescimento vegetativo (safra 2014/15).

Tavares, T. O.<sup>1</sup>  
Costa, W. C. A.<sup>2</sup>  
Leite, P. J. S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Eng.Agro. do Campo  
Experimental de Café da Capal

<sup>2</sup> Acadêmico em Agronomia pelo  
Uniaraxá

<sup>3</sup> Prof.Me do Uniaraxá

Being a perennial coffee throughout the year it is subject to any adversity due to climatic events that may hinder the development of culture , such as frost , cold winds , poor rainfall distribution , temperature and others. Any of these weather events can damage the coffee yield and production biannuality a greater or lesser degree , depending on the intensity of the event . The different phenological stages of Arabica coffee (*Coffea arabica* L. ) are affected mainly by rainfall and air temperature and , to a lesser degree , by humidity , wind , light and solar radiation . Among the available varieties of Arabica coffee, New World and Catuaí are commonly grown in Brazilian soils and in this region, why were chosen for the surveys in this study which aims to analyze the development of coffee in the region this season Araxá (2013 /14) , especially in the filling phase of fruits ,

due to below average rainfall and above average temperatures . In general we observe a significant problem in grain formation and vegetative growth (harvest 2014/15).

**Palavras-chave:** clima; temperatura; fases fenológicas; desenvolvimento cafeeiro; estiagem.

São vários os fatores que afetam o desenvolvimento fenológico do cafeeiro arábica (*Coffea arabica*), mas os principais são a quantidade e distribuição das chuvas, a temperatura e, em menor escala, ventos e radiação solar. O desenvolvimento fenológico interfere no potencial produtivo e na bionalidade da lavoura, na qualidade do produto e na vida produtiva da lavoura.

No tocante à temperatura, Matielloet al (2010) citaram que as regiões propícias ao cultivo do cafeeiro arábica são aquelas onde se tem temperaturas médias anuais de 19 a 22°C.

Com relação às exigências hídricas, o cafeeiro arábica se desenvolve bem em precipitações anuais de 1.200 a 1.800 mm bem distribuídos, principalmente na florada e granação (Thomazielloet al., 2000).O déficit hídrico, quando acentuado, pode resultar em prejuízos significativos no desenvolvimento e na produção do cafeeiro.

O presente trabalho tem por objetivo analisar o desenvolvimento do cafeeiro na região de Araxá nesta safra (2013/14), especialmente na fase de granação de frutos, em função de precipitações abaixo da média e temperaturas acima da média.

## Densenvolvimento

Dentre as variedades disponíveis de café arábica, Mundo Novo e Catuaí são as mais plantadas em solos brasileiros e nesta região, razão por que foram escolhidas para os levantamentos feitos no presente trabalho.

Temperaturas excessivas podem reduzir ou até paralisar o desenvolvimento fenológico do cafeeiro, inviabilizando o seu cultivo (Camargo, 1985). Em regiões com temperaturas médias acima de 23°C, o desenvolvimento e a maturação dos frutos são acelerados, ocasionando perdas de qualidade do café produzido, além de escaldaduras nas folhas, prejudicando a captação de luz e a produção fotossintética (Franco, 1956). Quando estas altas temperaturas ocorrem no momento da florada, podem ocasionar abortamento de botões florais, reduzindo o pegamento e não produzindo frutos (Camargo, 1985).O cafeeiro é também muito suscetível à geada, sendo que temperaturas abaixo de 10°C inibem o crescimento da

planta (SANTINATO; FERNANDES, 2002).

De acordo com Matiello *et al.* (2010), a necessidade de umidade no solo para o desenvolvimento do cafeeiro é variável de acordo com as fases do ciclo da planta. Regiões que apresentam precipitações próximas a 1200 mm são consideradas ótimas para o cultivo. Entretanto, a distribuição das chuvas é fundamental, sendo importante que se tenha umidade disponível no solo no período de vegetação e reprodução, que vai de outubro a maio. A partir de maio, especialmente entre junho e setembro, a exigência hídrica é menor e, após esse período, quando a umidade volta a subir por chuvas ou irrigações, estimula as gemas reprodutivas dormentes induzindo o abotamento e posterior florada do cafeeiro.

As diversas fases fenológicas do cafeeiro arábica (*Coffea arabica*, L.) são afetadas principalmente pela precipitação pluviométrica e temperatura do ar e, em menor escala, pela umidade do ar, vento, luz e radiação solar. Esses elementos climáticos condicionam a produtividade da planta, além de interferir na bionalidade produtiva, na qualidade do produto e na sustentabilidade da cultura.

Camargo e Camargo (2001) citam que o ciclo produtivo do cafeeiro necessita de dois anos para ser completado. No primeiro, acontece a formação dos galhos, folhas e gemas vegetativas. Com a diminuição do tempo de luminosidade diário (fotoperíodo), estas gemas vegetativas começam a se diferenciar em gemas florais que, quando submetidas a um choque hídrico com irrigação ou com chuva, desenvolvem-se originando as flores. É esse momento que se inicia o segundo ano fenológico, com a formação dos chumbinhos e o crescimento destes até atingirem tamanho normal dos frutos, caracterizando a granação.

Além de grande influência no desenvolvimento do cafeeiro, o clima também influencia os demais organismos que interagem no ambiente da lavoura. Na escolha de uma localidade para o plantio, é necessário que se levantem principalmente informações de temperatura e precipitação.

Segundo Santinato e Fernandes (2002), a temperatura ideal para o café arábica fica entre 19 a 22°C, sendo que temperaturas muito altas interferem negativamente na produção fotossintética, estimulando a proliferação de pragas e aumentando o risco de infecções que podem comprometer a qualidade da bebida. Matiello *et al.* (2009) citam que a cultura do café necessita de disponibilidade de água no solo em um período, e de seca em outro período. De outubro a maio, acontece a vegetação e frutificação, período em que é necessário que se tenha umidade disponível para o melhor desenvolvimento e enchimento dos

frutos, sendo que a deficiência hídrica nesta fase afeta negativamente o enchimento dos frutos e reduz a produtividade da lavoura no ano seguinte devido à redução no crescimento vegetativo dos ramos produtivos. Após maio, é interessante que se tenha um período seco, já que chuvas nesta época retardam a maturação dos grãos da safra pendente e prejudicam a uniformidade de floração da safra seguinte. As chuvas normalmente retornam com a primavera, em setembro, dando um choque hídrico na planta e fazendo com que seja induzida a expansão dos botões florais.

Camargo (1985), analisando dados comparativos do balanço hídrico climatológico de várias regiões produtoras do Brasil, sugere que a produção econômica do cafeeiro arábica suporta bem deficiências hídricas de até 150 mm anuais, principalmente quando a estação seca coincide com a maturação e a colheita.

Quando há um déficit maior que 150 mm durante o ano agrícola, é necessário que haja uma suplementação hídrica com irrigação. Nessas regiões irrigadas, muitos profissionais recomendam a aplicação de um estresse hídrico visando uniformizar a indução floral, com a consequente uniformização da granação e da maturação dos frutos, gerando maior qualidade. Um problema comum é a desuniformidade de maturação em lavouras adensadas e também em lavouras cultivadas em altitudes superiores a 900 metros. Ambos os ambientes criam um microclima mais frio que interfere no metabolismo da planta (MATIELLO *et al*, 2010).

Camargo e Camargo (2001) classificam o café em seis fases fenológicas distintas, sendo que três ocorrem no primeiro ano e três no segundo ano do ciclo fenológico. Na primeira fase ocorre a formação das gemas vegetativas que acontece em dias longos, acima de 13 horas de luz efetivas, situação que se verifica normalmente de setembro a março. São sete meses de dias longos, com fotoperíodo acima de 13 a 14 horas de luz efetiva ou acima de 12 horas de brilho solar (CAMARGO, 1985). Geralmente em abril há uma diminuição de horas diárias de luz e, conseqüentemente, de temperatura, o que modifica o metabolismo da planta, tendo início a segunda fase, quando ocorre a diferenciação celular, transformando as gemas vegetativas em gemas reprodutivas, resultado da modificação climática. No fim desta fase, em julho/agosto, as plantas entram em repouso, quando emitem um ou dois pares de folhas pequenas, devido ao baixo potencial hídrico do solo e temperaturas mais baixas. Nesse período, as gemas amadurecem e aguardam condições para florir, o que delimita os anos fenológicos.

A terceira fase acontece quando há o início das chuvas ou das

irrigações, quando o aumento do potencial hídrico induz as gemas florais a se expandirem e florirem. Outros motivos, como um acentuado aumento da umidade relativa do ar, mesmo que os cafeeiros não recebam diretamente a chuva, poderá também provocar a florada (CAMARGO; FRANCO, 1981). Quanto maior o aumento deste potencial, maior será a uniformidade da florada. Temperatura ambiente elevada associada a um intenso déficit hídrico, durante o início da florada, provoca a morte dos tubos polínicos pela desidratação, causando o abortamento das flores, resultando nas conhecidas “estrelinhas”. Após a fecundação, vêm os chumbinhos e a fase de expansão dos frutos, etapa essa com duração de quatro meses, de setembro a dezembro. Havendo estiagem forte nessa fase, o estresse hídrico poderá prejudicar o crescimento dos frutos e resultar na ocorrência de uma concentração de grãos nas peneiras baixas. Nesses últimos anos vem acontecendo um problema grave: há o estímulo das primeiras chuvas e, em seguida, para de chover e aumenta a temperatura, causando o abortamento das flores, a diminuição do vingamento dos frutos, resultando em queda na produção.

A quarta fase compreende agranação dos frutos pelo aumento do teor de matéria seca, o que ocorre de janeiro a março. Déficits hídricos severos nesta fase resultam frutos chochos e baixas rendas no beneficiamento.

A quinta fase é caracterizada pela diminuição na quantidade de água disponível no solo, compreendendo normalmente os meses de abril, maio e junho, fazendo com que os frutos cessem o enchimento e comecem a madurar. Chuvas nesta fase fazem com que a maturação se retarde.

Na sexta fase, a planta entra em repouso, coincidindo com a fase da colheita. As duas primeiras fases correspondem a fase vegetativa do desenvolvimento da planta e, a terceira, quarta e quinta fases, representam a fase reprodutiva (CAMARGO; CAMARGO, 2001). Valle Filho (2008) cita que o ponto de maturação fisiológica das sementes do cafeeiro se dá quando os frutos estão entre os estádios de “verde-cana” e “cereja”, 220 dias aproximadamente após a fecundação das flores. Esse é um ponto importante, pois corresponde ao momento em que se tem a maior qualidade de colheita. Além da época de colheita, o conjunto clima, fertilidade e fitossanidade devem ser trabalhadas com eficiência nas fases “antes da colheita” em busca da qualidade produtiva do cafeeiro.

Nesse modelo, a fenologia do cafeeiro arábica foi definida e esquematizada para as condições tropicais do Brasil e está relacionada com as condições agrometeorológicas de cada ano. A esquematização das diferentes fases fenológicas do cafeeiro permite identificar quais delas são mais exigentes em água, facilmente disponível no solo, e as que necessitam

da ocorrência de um pequeno estresse hídrico para condicionar uma florada abundante (CAMARGO; CAMARGO, 2001; CAMARGO et al., 2001).

Na Figura 1, é apresentado um esquema detalhado das fases fenológicas do cafeeiro arábica (*Coffea arabica* L.), segundo Camargo e Camargo (2001). O ciclo fenológico, para as condições tropicais do Brasil, foi subdividido em seis fases bem distintas, conforme comentado anteriormente, sendo duas vegetativas e quatro reprodutivas, a saber: 1ª) vegetação e formação de gemas foliares; 2ª) indução e maturação das gemas florais; 3ª) florada; 4ª) granação dos frutos; 5ª) maturação dos frutos; e 6ª) repouso e senescência dos ramos terciários e quaternários.

Ano 1											
Período vegetativo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Vegetação e formação das gemas florais						Indução e maturação das gemas florais					
											Repouso
Ano 2											
Período reprodutivo											
Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.
Florada, chumbinho e expansão dos frutos				Granação dos frutos			Maturação dos frutos			Repouso, senescência dos ramos 3° e 4°	
Período reprodutivo (novo período vegetativo)										Autopoda	

Figura 1. Vegetação e frutificação do cafeeiro arábica, abrangendo seis fases fenológicas, durante 24 meses. Fonte: adaptado de Camargo e Camargo (2001).

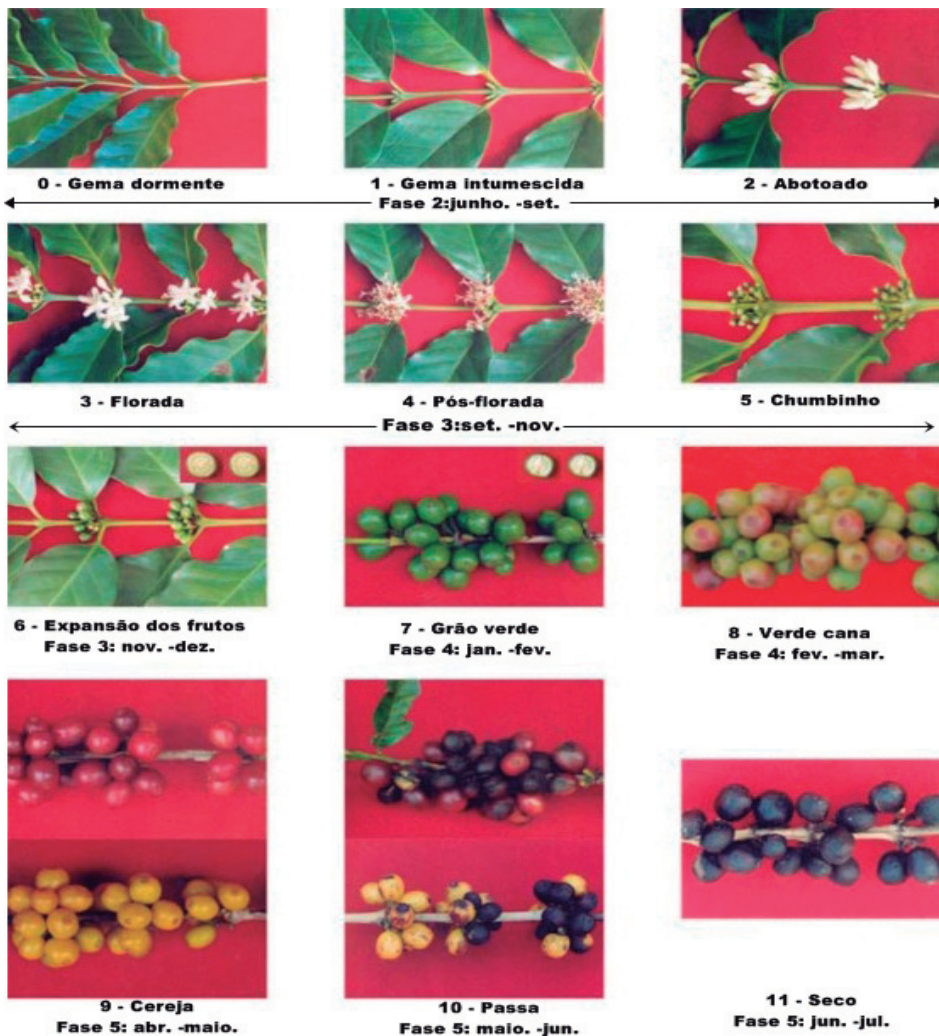


Figura 2 Escala de notas para a correta identificação da fase do desenvolvimento do cafeeiro. Fonte: Pezzopane et al.(2003)

Os déficits hídricos podem levar à queda de produtividade do cafeeiro, embora seus efeitos dependam da duração e da intensidade da deficiência hídrica e do estágio fenológico em que a planta se encontra. Segundo Camargo e Camargo (2001), nos estádios fenológicos de vegetação, formação do grão e maturação, uma deficiência hídrica severa pode afetar a produtividade.

Sendo o cafeeiro uma planta perene, durante todo ano, ele está sujeito a qualquer adversidade decorrente de eventos climáticos que possam vir a

prejudicar o desenvolvimento da cultura, como por exemplo geadas, ventos frios, má distribuição pluviométrica e outros. Quaisquer dessas ocorrências climáticas podem causar prejuízos à produtividade do cafeeiro, em maior ou menor grau, dependendo da intensidade do evento.

Pragas e doenças também são dependentes de condições favoráveis, do ambiente e das plantas: lavouras equilibradas, bem nutridas e com boa sanidade, apresentam mais resistência tanto aos ataques de enfermidades quanto às adversidades climáticas.

Desde 2010, vem sendo realizado o monitoramento mensal das condições agrometeorológicas e fenológicas do café em Araxá-MG. Esse monitoramento se dá pelas análises da precipitação pluviométrica e da temperatura em relação ao desenvolvimento fenológico do cafeeiro. O levantamento é realizado por coletas em uma estação climática do Campo Experimental de Café da Capal e Fundação Procafé.

Na tabela 1, estão demonstrados os dados pluviométricos da média histórica e de 2011 a 2014. Observa-se que o último ano agrícola (agosto de 2013 a março de 2014) apresentou um acumulado de 849 mm, média muito abaixo da média histórica, que foi de 1394 mm, e também abaixo da média de 2011 a 2013 para o período, que foi de 1230 mm. Observa-se que o início da época chuvosa em agosto, setembro e outubro de 2013, apresentou médias praticamente iguais à média histórica, enquanto que, a partir desse mês, o índice de chuvas foi 25% menor em novembro, 19% menor em dezembro, 79% menor em janeiro de 2014, 74% menor em fevereiro, e, em março, 35% menor que a média histórica. De maneira geral, no ano agrícola 2013/14 apresentou um índice pluviométrico 39% menor até o final de março.

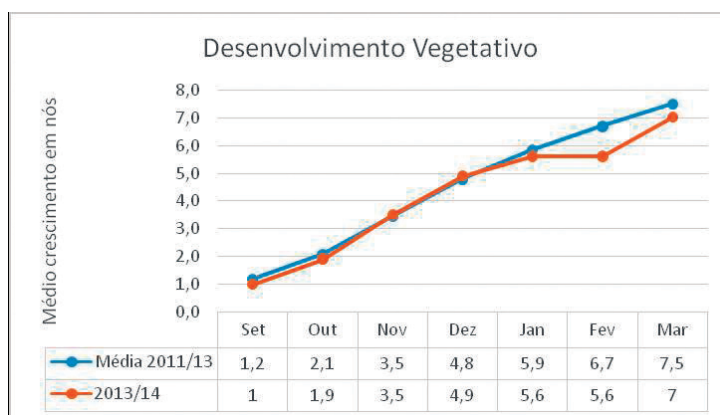
Tabela1. Acompanhamento pluviométrico da Araxá (Latitude 19°33'21" S Longitude 46°58'08" W Altitude: 960m) Fonte: Fundação Procafé

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
M.Hídrica	296	187	169	99	44	17	21	20	67	154	208	293	1575
2011	180,8	122,4	282,8	79,2	0	35	0,6	0	27	135	158	356,4	1377,2
2012	401,8	90	138,3	171,9	50,7	62,6	3,6	0	32,8	73,1	187,3	197,9	1410
2013	322,9	131,3	257,9	79,4	101,3	33,2	0	23	64,7	149,8	150	240,8	1554,25
2014	62,2	48,2	110										220,4

Os valores referentes às temperaturas médias mensais estão demonstrados no Gráfico 1. Comparando-se as temperaturas verificadas

no ano agrícola 2013/14 com as da média histórica, nota-se que setembro apresentou uma média de quase 2°C a mais e outubro de 2°C a menos, lembrando que em outubro ocorreu abertura da maior florada do café nesta safra, o que na região normalmente ocorre em setembro. A partir de outubro houve uma variação mensal de 0,5 a 0,9°C a mais que a média histórica, o que, juntamente com a falta das chuvas, prejudicou sobremaneira o processo de enchimento dos frutos do café, aumentando o índice de frutos pequenos, mal formados e chochos.

Gráfico 1. Acompanhamento de temperatura média mensal de Araxá/MG



Luiza (2014) explica que esta seca é proveniente de um fenômeno climático com curta duração, denominado El Niño. Ele decorre do aquecimento expressivo das águas do Oceano Pacífico e da redução simultânea dos ventos alísios equatoriais, tendo como uma das suas principais marcas a seca em algumas regiões e níveis elevadíssimos de precipitação em outras.

Todas as interações ambientais podem interferir em diferentes formas no desenvolvimento do cafeeiro. O monitoramento realizado considera também o crescimento dos ramos do cafeeiro no ano agrícola, expresso pelo número de nós formados a partir da última roseta produtiva. Geralmente, o primeiro nó do ano agrícola é formado em julho/agosto, com temperaturas e umidade relativamente baixas, apresentando-se assim um pequeno internódio, menor que os demais produzidos nas épocas chuvosas (figura 3). Em 2014, devido às baixas precipitações pluviométricas, principalmente em janeiro e fevereiro, o crescimento dos nós produzidos no mês foi prejudicado, apresentando um internódio de tamanho reduzido no meio do ramo plagiotrópico (figura 4), tendo esse fato sido observado em vários galhos nas lavouras avaliadas.

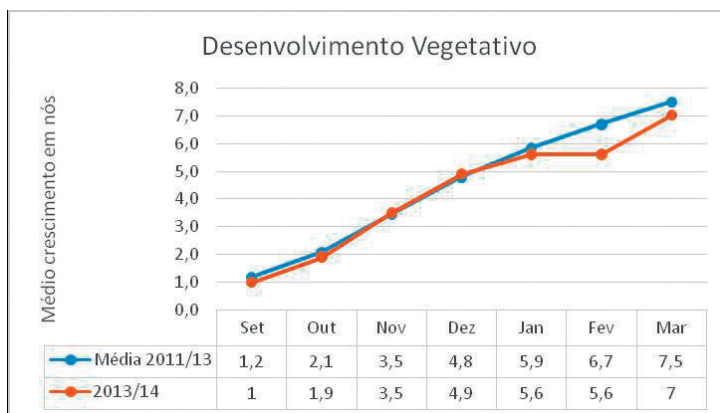
No gráfico 2 observa-se que o número de nós desenvolveu-se de forma normal até o mês de janeiro de 2014, sendo que em fevereiro e março

o número de nós médios crescidos (de agosto de 2013 a março de 2014) foi menor que o normal da região, podendo prejudicar a produção da safra de 2015.



Figura 3. Ramo com crescimento normal. Figura 4. Ramo com crescimento prejudicado Fonte: Campo Experimental de Café da Capal

Gráfico 2. Desenvolvimento dos ramos plagiotrópicos do ano agrícola 2013/14 Fonte: Fundação Procafé



Esses resultados são semelhantes aos de outras regiões também castigadas pelo evento climático. Pesquisadores, como prof. Rena (2014),

explicam fisiologicamente esses fatos, em que as altas temperaturas e a falta de chuvas cessam a produção de fotoassimilados, retardando o desenvolvimento das plantas, enquanto a falta de água diminui a translocação de seiva impedindo ou diminuindo a hidratação e nutrição dos frutos, gerando frutos com peneiras menores, grãos mal formados, grãos chochos e grãos mumificados. Essas más formações podem prejudicar o rendimento e uniformidade do café, resultando em uma menor rentabilidade das lavouras. Rena cita ainda que, em alguns casos, esta anomalia climática atingiu também o sistema radicular e, como a recuperação do mesmo é mais lenta, isso pode prejudicar igualmente a produção da safra de 2016.

A má formação de frutos foi constatada em varias localidades, inclusive em Araxá, como pode ser observado nas fotos da Figura 5.

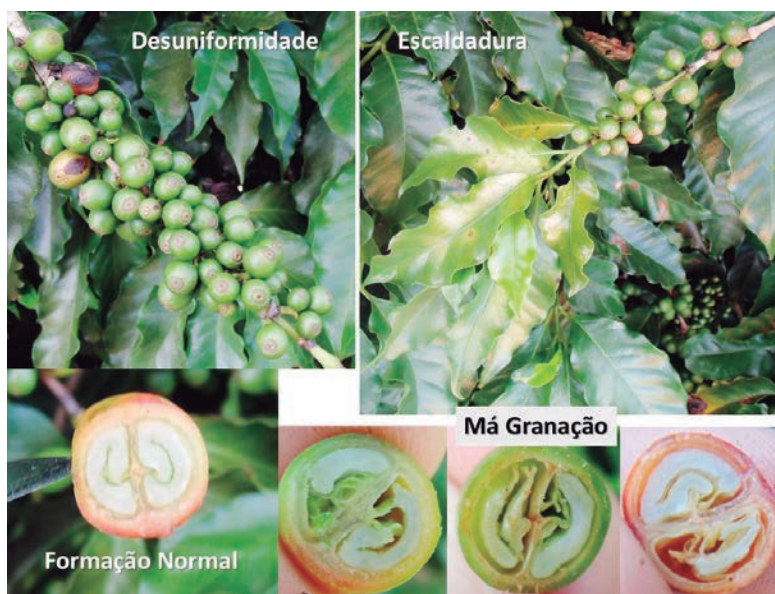


Figura 5. Efeito dos eventos climáticos no cafeeiro na região de Araxá MG.

Vários levantamentos estão sendo feitos na região para estimar a quebra na produção de 2014. Lavouras mais bem nutridas e/ou que utilizam a irrigação apresentam o problema de forma menos expressiva, assim como lavouras mais precoces e lavouras plantadas em regiões mais altas, sentiram menos. De forma geral, os especialistas calculam uma quebra de 20% para a região do Triangulo Mineiro e Alto Paranaíba, com boas chances de prejudicar a safra de 2015 e algumas de prejudicar a safra de 2016.

## Referências

CAMARGO, A. P. FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DE CAFÉ ARÁBICAS NAS DIFERENTES REGIÕES CAFEEIRAS DO BRASIL. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.20, n.7, p. 831-839, 1985.

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. DEFINIÇÃO E ESQUEMATIZAÇÃO DAS FASES FENOLÓGICAS DO CAFEEIRO ARÁBICA NAS CONDIÇÕES TROPICAIS DO BRASIL. Campinas, 2001.

CAMARGO, A. P. de; FRANCO, C. M. CLIMA E FENOLOGIA DO CAFEEIRO. In: CULTURA de café no Brasil: manual de recomendações. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, 1981. p. 1-62.

FRANCO, C. M. DESCOLORAÇÃO EM FOLHAS DE CAFEEIROS, CAUSADA PELO FRIO. Bragantia, Campinas, v. 15, p. 131-135, 1956.

MATIELLO, J. B.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R. COMO FORMAR CAFEZAIS PRODUTIVOS. Varginha-mg: Reproarte Gráfica, 2009. 150 p.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W.; ALMEIRA, S. R.; FERNADES, D. R. CULTURA DE CAFÉ NO BRASIL MANUAL DE RECOMENDAÇÕES. Varginha: Gráfica Santo Antônio, 2010. 542 p.

RENA, A. B. ESTIAGEM E CALOR PODEM AFETAR SAFRAS DE CAFÉ ATÉ 2016. Revista Cafeicultura. 2014. Disponível em: <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=52805>> Acesso em: Março de 2014

SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T. CULTIVO DO CAFEEIRO IRRIGADO EM PLANTIO CIRCULAR SOB PIVÔ CENTRAL. Belo Horizonte: Editora O Lutador, 2002. 247 p.

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C. CAFÉ ARÁBICA: CULTURA E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO. Campinas: Instituto Agrônomo, 2000. 82 p. (Boletim Técnico, 187).

VALLE FILHO, J. G. R. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO CAFEEIRO RECEPADO COM DIFERENTES DOSES E FONTES DE P2O5. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação, em Cafeicultura, da EAFMuz, como requisito parcial à obtenção do grau de Tecnólogo em Cafeicultura. Mozambinho, 2008.

### COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

**Coordenador:** Dr. José Carlos da Silva

**Membros:** Arejacy Antônio Sobral Silva, Rafael Tadeu de Assis, Jorge Mendes de Oliveira Junek, Carlos Eugênio Ávila Oliveira, Paulo Fávero de Fravet, Paulo José da Silva Leite e Diogo Aristóteles Rodrigues Gonçalves.

**Revisão de texto:** Jacqueline de Souza Borges Assis

**Normalização bibliográfica:** Maria Clara Fonseca

**E-mail:** josecarlos@uniaraxa.edu.br

Versão eletrônica, junho de 2014

1ª impressão (2014): 100 exemplares

