

MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO DA CAFEICULTURA NA REGIÃO MOGIANA DO ESTADO DE SÃO PAULO - SAFRA 2005-2006

José Ricardo M. PEZZOPANE¹, E-mail: josepezzopane@ceunes.ufes.br; Paulo S. de SOUZA²; Sérgio Parreiras PEREIRA³; Paulo B. Gallo²; Roberto A. THOMAZIELLO³; Glauco de Souza ROLIM³; Marcelo Bento Paes de CAMARGO³; Luiz Carlos FAZUOLI³

¹Universidade Federal do Espírito Santo, CEUNES, São Mateus, ES; ²APTA REGIONAL, Mococa, SP; ³Instituto Agronômico de Campinas, SP

Resumo:

No presente trabalho é apresentado o monitoramento das condições climáticas e observações de desenvolvimento fenológico e incidência da ferrugem (*Hemilea vastratix*) e bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) em seis talhões de café situados nos municípios de Mococa e Campinas durante a safra de 2005-2006. As condições climáticas tiveram influência em importantes aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento fenológico da safra de 2005-2006, como taxas de crescimento de ramos e ocorrência de várias floradas, além de influenciar a incidência da ferrugem e do bicho-mineiro nos municípios de Campinas e Mococa. Também foi verificado que características dos talhões, como o espaçamento e carga pendente, influenciaram as variáveis estudadas.

Palavras-chave: balanço hídrico, fenologia, *Hemilea vastratix*, *Leucoptera coffeella*

AGROMETEOROLOGICAL COFFEE MONITORING IN MOGIANA REGION, SÃO PAULO STATE, DURING 2005-2006 GROWING SEASON

Abstract:

This study presents the agrometeorological coffee monitoring, phenological development observations, rust (*Hemilea vastratix*) and leaf miner incidence (*Leucoptera coffeella*) in six field trails located at Mogiana Region in São Paulo State during 2005-2006 growing season. The climatic conditions had influenced important aspects related to the growth and phenological development, as growth rates of branches and occurrence of several flowerings, besides influencing the incidence of the rust and leaf miner in Campinas and Mococa. It was also verified that characteristics of field trails, as spacing and pending load, influenced the studied variables.

Key words: water balance, phenology, *Hemilea vastratix*, *Leucoptera coffeella*

Introdução

O desenvolvimento da cultura do café e seus fatores relativos à produção são afetados, dentre outros fatores, pelos elementos climáticos ocorridos durante as diferentes fases fenológicas da cultura. Dessa maneira, a ocorrência e distribuição das chuvas, bem como a ocorrência de extremos de temperaturas máxima e mínima, além da umidade do ar, vento e radiação solar, afetam o desenvolvimento da cultura.

Assim como o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo, a incidência das principais pragas e doenças na cafeicultura também é influenciada por fatores climáticos, principalmente a temperatura e a precipitação (Carvalho & Chalfoun, 1998). Outros fatores como manejo da lavoura, nutrição e carga pendente também são importantes para a ocorrência de pragas e doenças no cafeeiro (Chalfoun, 1997; Carvalho & Chalfoun, 1998; Japiassu et al., 2005). Dessa maneira, o monitoramento das condições climáticas, associado a levantamentos de incidência de pragas e doenças, pode ser uma importante ferramenta de auxílio visando à tomada de decisão em lavouras cafeeiras e minimizar prejuízos decorrentes das condições meteorológicas adversas.

Diante da importância do efeito das condições climáticas para o cultivo do café arábica, a análise das variações dos elementos climáticos, além dos componentes do balanço hídrico climatológico são fatores que devem ser considerados em estudos de monitoramento da cultura (Meireles et al., 2004).

Neste trabalho são apresentadas as informações agrometeorológicas ocorridas no ano agrícola 2005-2006 na Região Mogiana do estado de São Paulo, bem como levantamentos de campo relacionados ao desenvolvimento fenológico, características de produção das lavouras e ocorrência de pragas e doenças do cafeeiro.

Material e Métodos

Para realizar o monitoramento das condições climáticas nas diferentes regiões produtoras foram utilizados dados coletados junto à rede de estações meteorológica do CIIAGRO (Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas) do Instituto Agronômico. Além da apresentação dos principais elementos meteorológicos, foi calculado, para o ano agrícola 2005-2006, o balanço hídrico sequencial decendial segundo Thornthwaite e Mather (1955), com capacidade de água disponível de 100 mm, visando ao acompanhamento da disponibilidade hídrica do solo nos diferentes locais. Na realização do monitoramento da cultura do cafeeiro, em cada região de importância para o estudo, dois aspectos foram considerados: o espaçamento da cultura e a carga pendente de produção, sendo que na Tabela 1 estão apresentados os talhões selecionados para o trabalho.

Tabela 1. Talhões selecionados para o monitoramento agrometeorológico na safra de 2005-2006

Talhão	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Cultivar	Espaçamento (metros)	Carga Pendente	Plantio
1	Mococa	21°28'S	47°01'W	665 m	IAC Ouro Verde	2,0x0,75	Alta	2003
2	Mococa	21°28'S	47°01'W	665 m	IAC Ouro Verde	3,5x0,75	Alta	2003
3	Mococa	21°28'S	47°01'W	950 m	Catuaí IAC 62	2,0x0,80	Baixa	1992*
4	Mococa	21°28'S	47°01'W	950 m	Mundo Novo	4,0x3,0 (4 mudas/cv)	Alta	1970**
5	Campinas	22°54'S	47°05'W	674 m	Catuaí IAC 44	3,0x0,5	Baixa	1998
6	Campinas	22°54'S	47°05'W	674 m	Mundo Novo	4,0x2,5 (2 mudas/cv)	Alta	1965***

* Receptado em 2003; ** Receptado em 2002; *** Receptado em 1999

Nos talhões selecionados, a partir do início do ano agrícola foi avaliado mensalmente o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo envolvendo os seguintes itens: número de nós emitidos por ramo; data de florescimento com sua porcentagem de ocorrência nas plantas; número de florescimentos e evolução da maturação dos frutos, utilizando-se escala visual de desenvolvimento fenológico (Pezzopane et al., 2003). As avaliações foram realizadas com amostragens em plantas fixas, em um total de vinte plantas por talhão, sendo que para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo foi considerado um ramo situado na parte mediana das copas das plantas.

Para o monitoramento do bicho-mineiro (*Leucoptera coffeella*), foram realizadas amostragens mensais por método descrito por Reis e Souza (1998), sendo coletadas 200 folhas por talhão, em um total de 25 plantas, com 8 folhas por planta, amostradas nos terços médios e superior das plantas, entre o segundo e terceiro par de folhas e determinando-se o número de folhas minadas. Para o monitoramento da ferrugem do cafeeiro (*Hemilea vastatrix*), foi seguido o procedimento de coleta de folhas descritos por Chalfoun (1997), sendo coletadas 100 folhas por talhão, do terço médio das plantas, entre o terceiro e quarto par de folhas e contando-se o número de folhas com lesões da doença.

Resultados e Discussão

Mococa

Na Figura 1 é apresentada a variação mensal da temperatura e chuva (esquerda) e o extrato do balanço hídrico (direita) para o município de Mococa durante o ano agrícola 2005-2006.

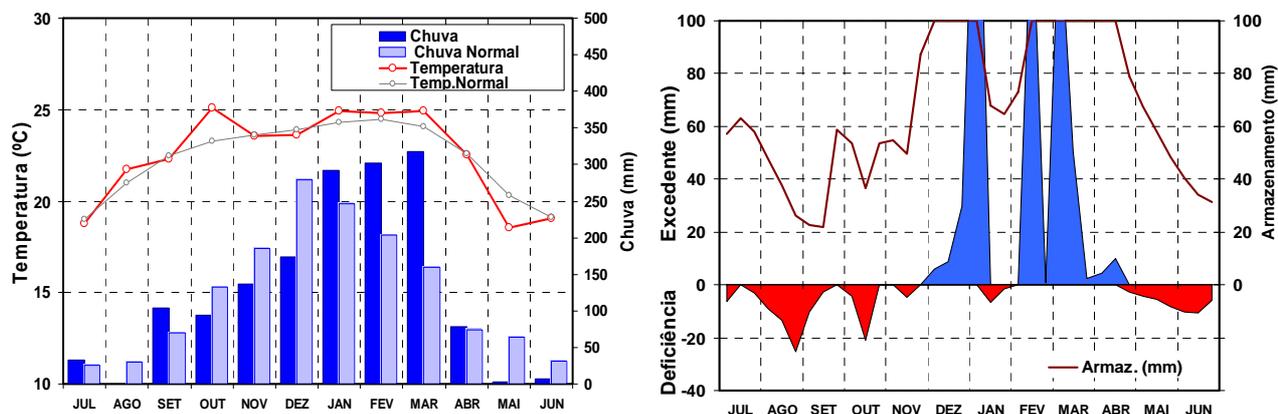


Figura 1. Variação mensal da temperatura (°C) e da chuva (mm), bem como os valores médios do período de 1961-1990 (esquerda) e extrato do balanço hídrico, em base decenal (direita), para o período de julho de 2005 a junho de 2006, para o município de Mococa, SP.

Verifica-se que em Mococa, nos meses de julho a agosto ocorreram poucas chuvas, que retornaram a partir do mês de setembro, ultrapassando a média histórica. Em outubro e novembro as chuvas permaneceram próximas à média, sendo verificada uma pequena deficiência em novembro, sendo que no mês de outubro a temperatura permaneceu 1,8°C acima da média. No mês de dezembro a chuva permaneceu abaixo da média histórica, porém ocorreu em níveis satisfatórios (174 mm), o que aliado à baixa demanda atmosférica, provocada principalmente devido às temperaturas amenas, proporcionou a ocorrência de excedentes hídricos no mês, com o solo no máximo de armazenamento de água.

Em janeiro, o total mensal de chuva foi próximo à média, porém as chuvas foram mais concentradas no início do mês, fazendo com que fosse verificada deficiência hídrica no meio do mês (veranico). Apesar disso o armazenamento hídrico no solo permaneceu, no final do mês de janeiro, perto de 70% de sua capacidade máxima. Nos meses de fevereiro e março as chuvas foram superiores à média histórica, gerando excedentes hídricos. No mês de abril as chuvas foram próximas à média, sendo observada pequena deficiência no final do mês e queda de armazenamento, fato que continuou acontecendo em maio devido à ausência de chuvas. Apesar disso as temperaturas foram amenas, permanecendo cerca de 1,5°C abaixo da média.

Com relação ao desenvolvimento fenológico em Mococa, nos talhões monitorados em baixa altitude (650 m), ocorreram duas floradas significativas, sendo a primeira no início de setembro, de maior intensidade e a segunda, de menor intensidade, no final de setembro. Em um dos talhões (Catuaí adensado) monitorados em maior altitude (950m), a primeira florada ocorreu no início de setembro, de menor intensidade e a segunda, de maior intensidade, no início de outubro. No outro talhão (Mundo Novo), a ocorrência das floradas foi semelhante aos talhões na baixa altitude, sendo duas significativas, a primeira no início de setembro, de maior intensidade, e a segunda, de menor intensidade no final do mesmo mês. O atraso de ocorrência da florada principal em um dos talhões trouxe reflexos apenas no desenvolvimento inicial dos frutos (até a expansão e início do grão verde ocorrida em janeiro) em comparação aos outros talhões. De uma maneira geral os talhões atingiram o início da maturação na mesma época (abril), sendo que nas lavouras de baixa altitude a duração da fase cereja foi menor. Outra constatação importante foi o efeito do veranico de janeiro no desenvolvimento dos frutos que estavam no início da granação, ocasionando problemas fisiológicos em toda a região Mogiana.

Na Figura 2 é apresentado o crescimento vegetativo do ramo produtivo, assim como a taxa mensal de incremento de nós para os talhões situados no município de Mococa, no ano agrícola de 2005-2006.

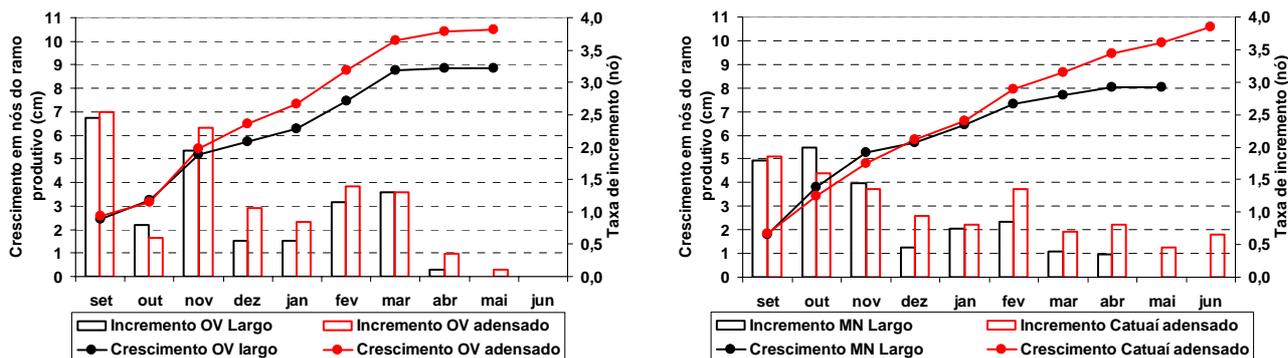


Figura 2. Número de nós no ramo produtivo e incremento de nós, no período de setembro de 2005 a junho de 2006 em talhões situados a 665 m de altitude (Ouro Verde adensado e Ouro Verde largo) e 950m de altitude (Mundo Novo largo e Catuaí adensado), no município de Mococa, SP.

O crescimento vegetativo foi semelhante nos talhões analisados, independentemente da condição de altitude. No ano agrícola o crescimento médio foi de 8 a 11 nós. O menor crescimento foi verificado no talhão de Mundo Novo, que estava com uma alta carga pendente. Apesar dos talhões de Ouro Verde também estarem com carga pendente alta, as lavouras são mais novas e ainda em fase de crescimento, reduzindo o efeito da bienalidade. As maiores taxas de crescimento *foram* ocorrerem no início do ano agrícola, devido às altas temperaturas ocorridas e *pouca* à baixa concorrência por fotoassimilados. A partir de janeiro houve redução no crescimento, devido à granação e também ao veranico ocorrido, que prejudicou o desenvolvimento das plantas.

Quando comparados os talhões de Ouro Verde (Figura 2 - esquerda), no talhão adensado ocorreu maior crescimento dos ramos, com taxas superiores a partir de novembro. Já nos talhões de maior altitude, a maior carga do talhão de Mundo Novo fez com que houvesse menor crescimento vegetativo em relação ao talhão de Catuaí.

Na Figura 3 é apresentada a incidência de ferrugem (esquerda) e a ocorrência de bicho-mineiro (direita) para os quatro talhões monitorados em Mococa.

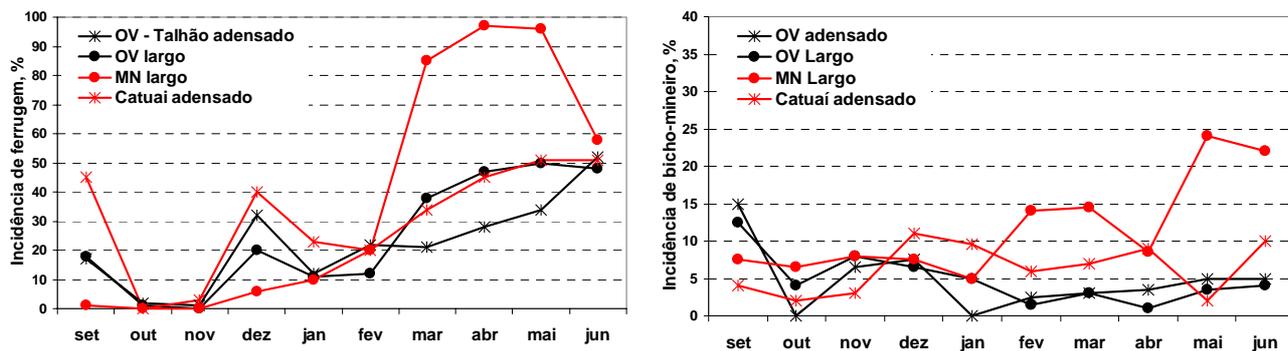


Figura 3. Incidência de ferrugem, em % de folhas atacadas (esquerda) e incidência de bicho mineiro, em % de folhas minadas (direita), no período de setembro de 2005 a junho de 2006 em talhões situados a 665 m de altitude (Ouro Verde adensado e Ouro Verde largo) e 950m de altitude (Mundo Novo largo e Catuaí adensado), no município de Mococa, SP.

A evidência mais significativa da influência das condições climáticas na incidência da ferrugem (Figura 3 – esquerda) foi a redução de sua ocorrência nas avaliações de janeiro e fevereiro, influenciado primeiramente por uma seqüência de dias com temperaturas amenas no mês de dezembro e pelo veranico de janeiro. A partir do retorno das chuvas em fevereiro, associado com as altas temperaturas, houve um aumento na incidência de todos os talhões. Não houve, nesta safra um comportamento diferenciado da incidência da ferrugem diretamente relacionado à altitude. Ressalta-se que o talhão de Mundo Novo, que sofreu os maiores índices de ferrugem, apesar de estar na maior altitude, era o que possuía a maior carga dentre os talhões monitorados, parecendo ser essa a causa principal de seu comportamento diferencial.

Com relação à incidência de bicho mineiro, os talhões apresentaram cerca de 6 a 10% de folhas infestadas, sendo que no fim do ano agrícola (a partir de abril de 2006), quando se aproximou o período seco, não houve um aumento significativo na infestação, a exceção do talhão de Mundo Novo.

Campinas

Na Figura 5 é apresentada a variação mensal da temperatura e chuva (esquerda) e o extrato do balanço hídrico (direita) para o município de Campinas durante o ano agrícola 2005-2006.

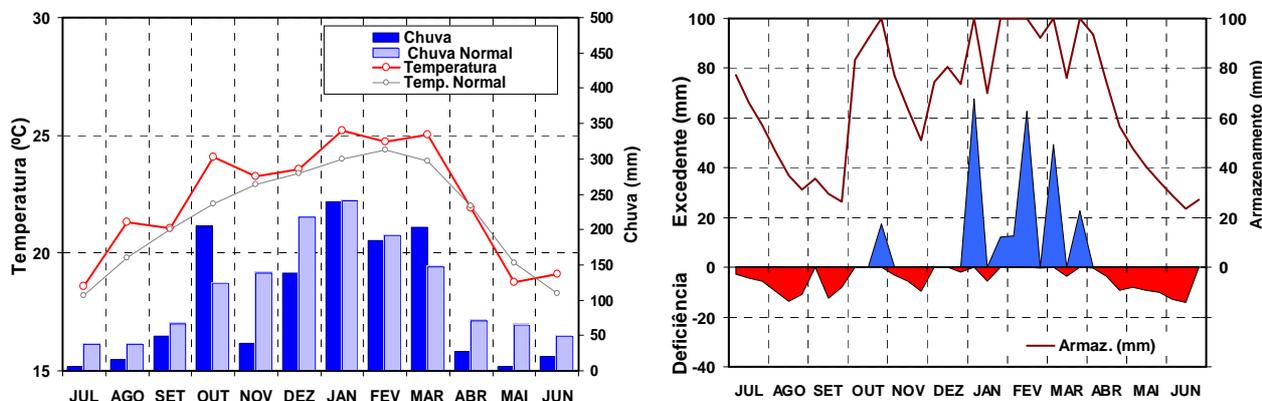


Figura 4. Variação mensal da temperatura (°C) e da chuva (mm), bem como os valores médios do período de 1961-1990 (esquerda) e extrato do balanço hídrico, em base decenal (direita), para o período de julho de 2005 a junho de 2006, para o município de Campinas, SP.

No ano agrícola de 2005/2006, nos meses de julho e agosto ocorreram poucas chuvas, que retornaram a partir do mês de setembro, sendo que em Campinas ultrapassaram a média histórica no mês de outubro. Nos meses de novembro (38 mm) e dezembro (138 mm) a chuva permaneceu abaixo da média histórica, o que induziu a um período de deficiência no mês de novembro e no final do mês de dezembro. Em janeiro, o total mensal de chuva foi próximo à média, porém as chuvas foram mais concentradas no início do mês, fazendo com que fosse verificada deficiência hídrica no meio do mês. Apesar disso o armazenamento hídrico no solo permaneceu, no mês de janeiro, perto de 80% de sua capacidade máxima.

No mês de fevereiro, as chuvas foram um pouco superiores à média histórica e bem distribuídas, o que foi suficiente para completar o armazenamento de água no solo e gerar excedentes hídricos. Em março, mesmo com chuvas superiores em relação à média histórica, foi observada pequena deficiência hídrica no segundo decênio, porém o armazenamento permaneceu em níveis superiores a 80% da capacidade máxima. No mês de abril praticamente não houve chuvas, sendo verificada ocorrência de deficiência hídrica em todo o mês e queda no armazenamento de água no solo, fato que continuou acontecendo até o final do ano agrícola.

Com relação ao desenvolvimento fenológico, nos dois talhões monitorados em Campinas ocorreram duas floradas significativas, sendo a primeira no início de setembro, de maior intensidade e a segunda, de menor intensidade, no início de outubro. As fases de chumbinho e expansão dos frutos se estenderam até o final de dezembro, quando os frutos estavam na transição para grão verde. O início da maturação apresentou uma pequena diferença entre os talhões, sendo que no Mundo Novo ocorreu no final de março, e os frutos permaneceram na fase cereja até o meio de maio, quando foram colhidos. No caso do Catuai houve um atraso em cerca de vinte dias em comparação ao talhão de Mundo Novo.

Na Figura 2 é apresentado o crescimento vegetativo do ramo produtivo, assim como a taxa mensal de incremento de nós (esquerda) e a incidência de ferrugem e a ocorrência de bicho-mineiro (direita) para os talhões monitorados em Campinas.

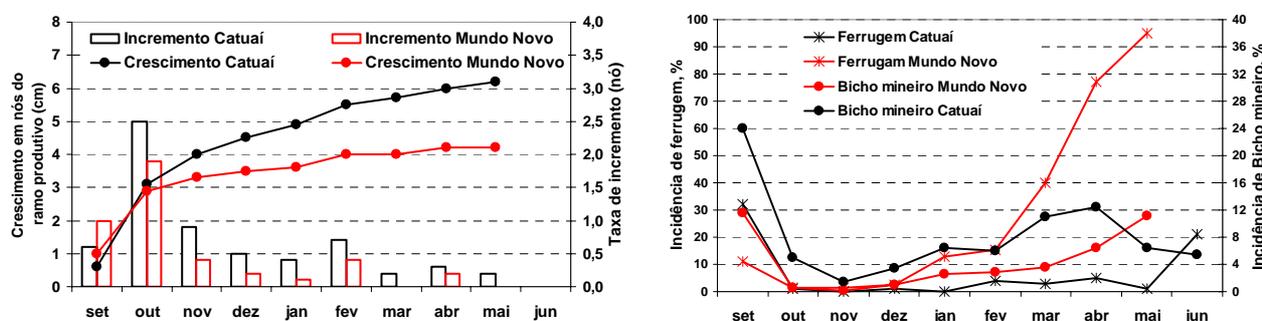


Figura 5. Número de nós no ramo produtivo e incremento de nós (esquerda) e incidência de ferrugem e bicho mineiro, em % de folhas atacadas (direita), no período de setembro de 2005 a junho de 2006 em talhões de Catuai e Mundo Novo no município de Campinas, SP.

No talhão de Catuai, o crescimento no ano agrícola de 2005/2006 foi de 6,2 nós (a partir de agosto de 2005), enquanto no talhão de Mundo esse crescimento foi de cerca de 4,2 nós. A maior carga pendente no talhão de Mundo Novo explica tal fato. Nos dois talhões as maiores taxas de crescimento foram verificadas no mês de outubro, devido

principalmente à boa ocorrência de chuvas e às altas temperaturas (Figura 4), sendo que a partir de dezembro essas taxas decaíram permanecendo inferior a 0,5 nó por mês até o final do ano agrícola, a exceção do mês de fevereiro para o talhão de Catuaí. No mês de junho a avaliação ficou impossibilitada devido à morte de muitos ramos.

Com relação à ferrugem houve uma variação distinta entre os dois talhões monitorados (Figura 5 - esquerda). Apesar do talhão de Catuaí apresentar maior densidade de plantas a ocorrência de ferrugem durante todo o ano foi bem menos significativa do que o talhão de Mundo Novo, devido principalmente à carga pendente, que neste último era alta. A ocorrência de ferrugem no início do ano agrícola se deu em virtude do ataque em folhas crescidas no ano anterior. O pico no talhão do Mundo Novo só foi mais evidente a partir de março de 2006. Verifica-se que no início do ano agrícola e ainda em janeiro de 2006 foram verificados períodos de deficiência hídrica, o que atrasou o ciclo da doença. No talhão de Mundo Novo, devido à desfolha total ocorrida no final da safra, não foi possível fazer a avaliação.

Com relação à incidência de bicho mineiro, o talhão de Catuaí, embora com densidade de plantas mais alta, apresentou maior incidência até o mês de abril, embora em níveis não muito elevados. No mês de abril o talhão de Mundo Novo apresentou maior incidência de folhas atacadas.

Conclusões

As condições climáticas, além do espaçamento e carga pendente dos talhões, tiveram influência em importantes aspectos relacionados ao crescimento e desenvolvimento fenológico da safra de 2005-2006, como nas taxas de crescimento de ramos, ocorrência de várias floradas, além de influenciar a incidência da ferrugem e bicho-mineiro nos municípios de Campinas e Mococa.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, V.L., CHALFOUN, S.M. Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 27-35. 1998

CHALFOUN, S.M. **Doenças do cafeeiro: importância, identificação e métodos de controle**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1997. 96 p.

JAPIASSU, L.B., GARCIA, A.W.R., MIGUEL, A.E., MENDONÇA, J.M.;A., CARVALHO, C.H.S., FERREIRA, R.A., MATIELLO, J.B. Influência da carga pendente, do espaçamento e de fatores climáticos no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro. Estação de avisos fitossanitários do MAPA/Fundação Procafé, Varginha, MG. 1998 a 2004. . In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DOS CAFÉ DO BRASIL, 4., Londrina, 2005. **Anais**. Brasília: EMBRAPA/Café, 2005. CDROOM

MEIRELES. E.J., CAMARGO, M.B.P., FAHL, J.I., THOMAZIELLO, R.A., PEZZOPANE, J.R.M., NACIF, A.P., BARDIN, L. Fenologia do cafeeiro: Condições agrometeorológicas e Balanço Hídrico – Anos de agrícola 2002-2003. Brasília: EMBRAPA. 2004. 43p. (Documentos)

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; THOMAZIELLO, R. A.; CAMARGO, M. B. P. Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.3, p.499-505. 2003

REIS, P. R., SOUZA, J.C. Manejo integrado das pragas do cafeeiro em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 17-26. 1998

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance. Publications in Climatology*. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p.