

ESTUDO DO EFEITO DO DÉFICIT HÍDRICO E DOS FATORES CLIMÁTICOS NA UNIFORMIDADE DA FLORADA DO CAFEIRO CONILON¹

Mariclei Maurílio Simões Marsetti², Robson Bonomo³, Fábio Luiz Partelli⁴

¹ Trabalho de conclusão do curso de Agronomia, CEUNES-UFES, São Mateus, ES

² Graduando do curso de Agronomia, CEUNES-UFES, São Mateus, ES, maricleimarsetti@hotmail.com

³ Professor Associado, DCAB, CEUNES-UFES, São Mateus, ES

⁴ Professor Adjunto, DCAB, CEUNES-UFES, São Mateus, ES

RESUMO: A cafeicultura irrigada é uma atividade de grande importância para o norte do Espírito Santo. A irrigação do conilon possibilita suprir as necessidades hídricas da cultura e utilizar a técnica do estresse hídrico induzido, que permite a uniformização da florada, fazendo com que a produção de frutos seja uniforme, facilitando a colheita e aumentando a qualidade da bebida. Este trabalho foi desenvolvido em uma área localizada no município de Jaguaré – ES, com cafeeiros (Café 'Conilon' – *Coffea canephora* Pierre) adultos com 5 anos de idade, implantados no espaçamento de 3,30 x 1,20 m, irrigadas por aspersão fixa permanente. Foram implantados seis tratamentos, cada um contendo um total de 70 plantas. O tratamento D1 era não irrigado; o tratamento D2 tinha irrigação sem interrupção e os tratamentos D3, D4, D5 e D6 eram irrigados com interrupção da irrigação por 3, 5, 7 e 9 semanas, respectivamente, a partir do dia 5 de julho de 2010. O estudo do efeito do estresse hídrico mostrou que os tratamentos D1, D2 e D6 apresentaram os maiores percentuais de uniformidade da florada. Foi verificado que o estágio de desenvolvimento do botão floral E5 é o melhor estágio para se definir a hora certa de retornar a irrigação. Os resultados das avaliações aplicadas mostraram também que não houve diferença significativa para o crescimento dos ramos plagiotrópicos em função dos tratamentos aplicados.

Palavras-chave: irrigação, estresse, café, floração.

STUDY OF THE EFFECT OF WATER STRESS AND CLIMATIC FACTORS ON THE UNIFORMITY OF COFFEE OUTCROP CONILON

ABSTRACT: The coffee irrigation is an activity of great importance to the north of Espírito Santo. The irrigation allows the conilon meet the crop water requirements and use the technique of water stress, which allows uniformity of flowering, that allows fruit uniformity, making it easier to harvest and increasing the quality of the drink. This study was conducted in an area located in the city of Jaguaré - ES, with coffee plants (*Coffea canephora* Pierre) adults with 5 years of age, implanted at a spacing of 3.30 x 1.20 m, with sprinkler irrigation permanently fixed. Were implanted six treatments, each containing a total of 70 plants. The treatment D1 was not irrigated; D2 had irrigation treatment without interruption and treatments D3, D4, D5 and D6 were irrigated with interruption of irrigation for 3, 5, 7 and 9 weeks, respectively, from July 5, 2010. The study of the effect of water stress treatments showed that D1, D2 and D6 showed the highest percentages of uniformity of flowering. It was found that the developmental stage of flower bud E5 is the best stage to define the right time to return to irrigation. The results of the tests applied also showed that there was no significant difference in the growth of plagiotropic branches as a function of the applied treatments.

Key words: irrigation, stress, coffee, flowers.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura, como importante atividade do setor agropecuário, desempenha função de vital relevância para o desenvolvimento social e econômico do Brasil, garantindo a geração de emprego, tributos e contribuindo significativamente para a formação de receita cambial brasileira (FERRÃO et al., 2007). O Estado do Espírito Santo encontra-se como o segundo maior produtor nacional de café, responsável por 20 % da produção nacional que foi de 48,09 milhões de sacas de 60 quilos na safra de 2009/2010, com plantios das espécies Arábica e Conilon, sendo que para o Conilon, é o primeiro colocado na produção nacional, produzindo nessa última safra 7.355 mil sacas de 60 quilos das 11.270 mil sacas de 60 quilos produzidas no país (CONAB, 2010).

O emprego da irrigação tem merecido destaque no Conilon capixaba, haja vista a ocorrência de seca prolongada na região norte do Estado, proporcionando maior produtividade e melhor qualidade final do produto, resultando assim em maiores lucros, além de proporcionar menores riscos, maior eficiência na utilização e aplicação de insumos e uniformização de floradas (MANTOVANI, 2000).

Um fator importante e polêmico relacionado à irrigação do cafeeiro é a discutida necessidade da suspensão de irrigações para a quebra de dormência do botão floral para indução da floração, proporcionando uma uniformização ou sincronização da florada, sem causar danos à produção, devido ao fato de o café ser uma espécie de floração gregária que leva a diversas dificuldades de manutenção (RENA e MAESTRI, 1986). Entretanto, ainda não se tem conhecimento fisiológico suficiente para aplicar o déficit hídrico ideal, e na época correta para atingir esses objetivos sob condições de campo, em função notadamente das diferenças climáticas (temperatura e umidade do ar) de cada região cafeeira e das condições da lavoura (SANTINATO et al., 2008).

Considerando o exposto, este trabalho teve por objetivo obter informações das relações existentes entre o déficit hídrico, a dormência dos botões florais e a abertura floral do café 'Conilon' (*Coffea canephora* Pierre) produzido sob condições climáticas do norte do estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área localizada no município de Jaguaré, a uma latitude 18°54'18,49"S, longitude 40°05'19,20"O e altitude média de 60 m. O município de Jaguaré está localizado na região norte do Espírito Santo. Possui classificação climática do tipo subúmido, com pequena deficiência hídrica, megatérmico, com evapotranspiração no verão aproximada de 48 % (NÓBREGA et al., 2008), com terras quentes, planas e de transição entre chuvosa/seca. O trabalho foi desenvolvido no período de junho a setembro de 2010, em uma área experimental de 3 hectares, de topografia plana, típica da região de Jaguaré-ES.

O sistema de irrigação era do tipo aspersão fixa permanente, composto por aspersores, modelo Júnior de ½" de diâmetro, da Asperjato, com dois bocais (2,8 x 2,5 mm - Laranja), espaçados 15 m x 15 m, com vazão de 816 L/h, a uma pressão equivalente de 25 mca.

A classificação textural do solo da área experimental para a camada de 0 – 20 cm é Franco Argilo – Arenoso, com 11,5 e 9,2 % (em peso) de valores médios de capacidade de campo e ponto de murcha permanente. A densidade aparente média é igual a 1,78 g/cm³ e 1,70 g/cm³ para as profundidades de 20 e 40 cm, respectivamente. A análise química indicou boa disponibilidade de nutrientes no solo e serviu de base para todo o programa de adubação da cultura.

O experimento foi instalado em uma área com café Conilon, cultivar 02, com 5 anos de idade, implantados no espaçamento de 3,30 x 1,20 m. As plantas se encontravam em bom estado nutricional quando o experimento foi implantado.

Os dados meteorológicos foram obtidos por uma estação meteorológica automática de superfície, instalada no local do experimento, onde fornecem dados horários de temperatura máxima, mínima e média, umidade relativa, velocidade do vento, radiação solar e precipitação. Os dados coletados foram tabulados e usados como parâmetro durante todo o experimento, pelo fato de que dependendo do volume da precipitação em um determinado momento seria necessário interromper os tratamentos e complementar a pluviosidade com irrigação o suficiente para quebrar toda a dormência dos botões florais e acompanhar também a temperatura que dependendo dos valores extremos poderia comprometer a dormência dos botões. Os demais dados foram utilizados como suporte na hora de tomar decisões e base de dados suficientes para serem comparados com trabalhos de outros autores.

Foram implantados seis tratamentos, cada um contendo um total de 70 plantas, das quais foram demarcadas dez, ao acaso, para serem avaliadas. Os tratamentos implantados foram os seguintes:

- Tratamento D1: não irrigado;
- Tratamento D2: irrigado sem interrupção, com irrigações efetuadas quando a tensão de água no solo atingia o valor limite de 30 a 40 kPa;
- Tratamento D3: irrigado com interrupção da irrigação por 3 semanas a partir do dia 5 de julho de 2010;
- Tratamento D4: irrigado com interrupção da irrigação por 5 semanas a partir do dia 5 de julho de 2010;
- Tratamento D5: irrigado com interrupção da irrigação por 7 semanas a partir do dia 5 de julho de 2010;
- Tratamento D6: irrigado com interrupção da irrigação por 9 semanas a partir do dia 5 de julho de 2010.

A irrigação para o tratamento irrigado sem interrupção foi controlada por uma bateria de tensiômetros. A bateria estava dividida em 3 setores compostos por 2 tensiômetros, com vacuômetro – do tipo metálico (Bourdon), instalados nas profundidades de 20 e 40 cm. A irrigação era estabelecida quando os tensiômetros instalados a profundidade de 20 cm, marcavam uma tensão média entorno de 30 a 40 kPa, permanecendo ligada por 7 horas, correspondendo a aplicação de uma lâmina de aproximadamente 25 mm, onde a tensão dos tensiômetros instalados a 40 cm de profundidade se estabelecia a uma tensão média entorno de 10 kPa. Esse procedimento foi utilizado para irrigar o tratamento D2, no qual a irrigação era sem interrupção, e também aplicado nas demais áreas, logo após o fim dos respectivos tratamentos.

Das dez plantas demarcadas previamente, foram escolhidos, aleatoriamente, dois ramos plagiotrópicos (um no sentido norte e outro sul) do terço médio superior de cada planta, ramos nos quais foram feitas as contagens dos números de flores obtidas. Definiu-se o estádio E5, descrito no trabalho de Womer; Guituanja (1970) apud Camayo; Arcica (1996), como indicador da contagem do número de flores em cada florada. Nesses mesmos ramos, foram feitas contagens do número total de nós.

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando-se do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o comportamento dos elementos climáticos e emissão dos botões florais e flores, utilizou-se a análise descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A imposição dos déficits hídricos, pela supressão da irrigação, foi feita entre 5 de julho a 30 de setembro de 2010 (Figura 1), de acordo com cada tratamento. Durante este período ocorreram várias chuvas (Figura 1), porém de baixa precipitação total, que, no entanto, não tiveram nenhum efeito sobre a quebra da dormência dos botões florais, provavelmente também porque estes não tinham ainda atingido o estágio E4 de desenvolvimento, estágio este que apresenta condições fisiológicas para que ocorra a quebra da dormência dos botões florais, descrito por Crisosto et al. (1992). A temperatura média (Figura 1) variou de forma normal para o período, o que também não foi suficiente para interferir na dormência dos botões florais.

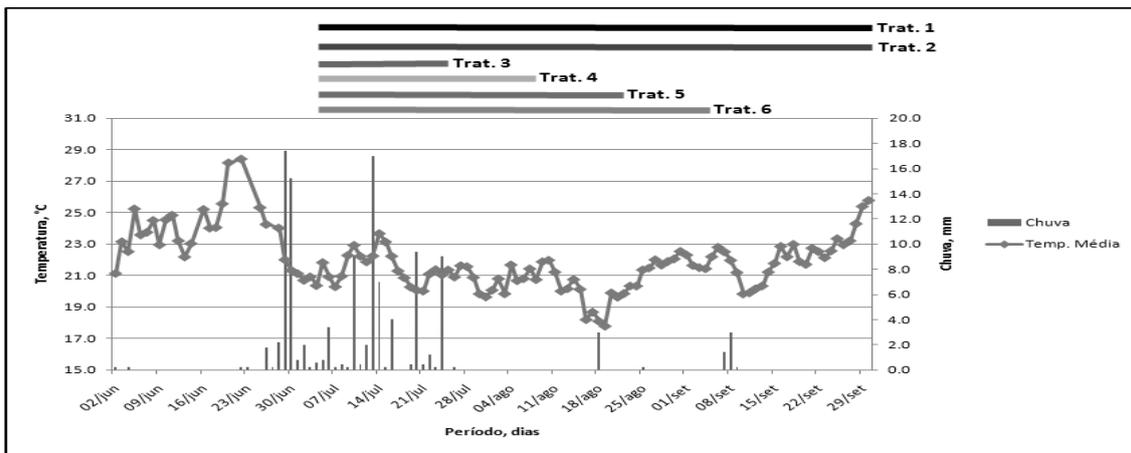
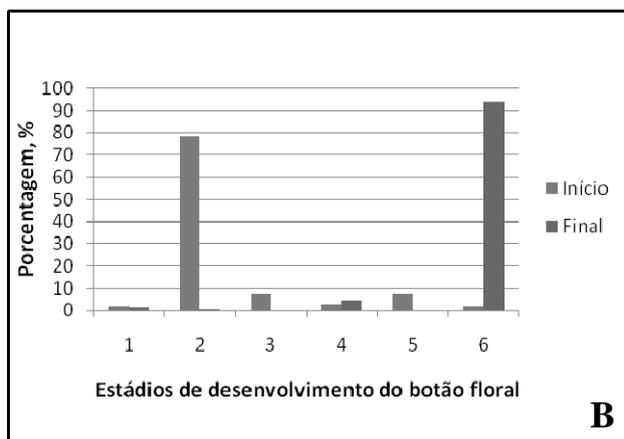
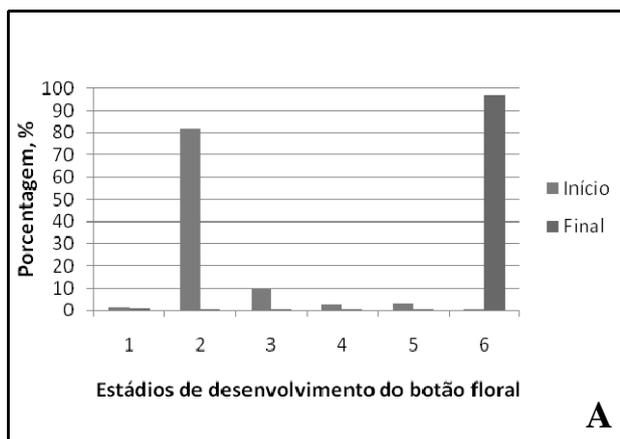


Figura 1: Valores de distribuição das chuvas, temperatura média e duração de cada tratamento durante a condução do experimento.

A contagem inicial foi feita no mesmo dia (5 de julho) para todos os tratamentos sendo observada uma distribuição normal (Figura 2) dos botões florais em relação aos estádios de desenvolvimento, onde os mesmos estavam concentrados em torno de 80 % no estágio E2, exceto o tratamento 5 (Figura 2), que teve uma distribuição de 36 % no estágio 2, 20 % no estágio 3 e 35,5 % no estágio 5. Foi estabelecido que a contagem final fosse feita num período máximo de uma semana após o encerramento de cada tratamento, então se observou que os tratamentos D1, D2 e D6 tiveram uma concentração de flores emitidas de 97 %, 94 % e 95,7 %, respectivamente. Para os tratamentos D3, D4 e D5 não foram observados uma uniformidade de emergência dos botões florais acima de 50 % para um dos estádios de desenvolvimento do botão floral.

A volta da irrigação para os tratamentos D3 e D4 (Figura 2) não resultou em floração, uma vez que os botões florais, destes tratamentos, encontravam-se entre os estádios E2 e E3, que não eram, ainda, sensíveis ao déficit hídrico, conforme afirmado por Crisosto et al. (1992). Já para o tratamento D5 (Figura 2) foi verificado uma pequena influência entorno de 50 %.

A avaliação final dos estádios de desenvolvimento dos botões florais mostrou grande desuniformidade para os tratamentos D3, D4 e D5 (Figura 2), tendo sido encontrados nestes, botões de todos os estádios de desenvolvimento.



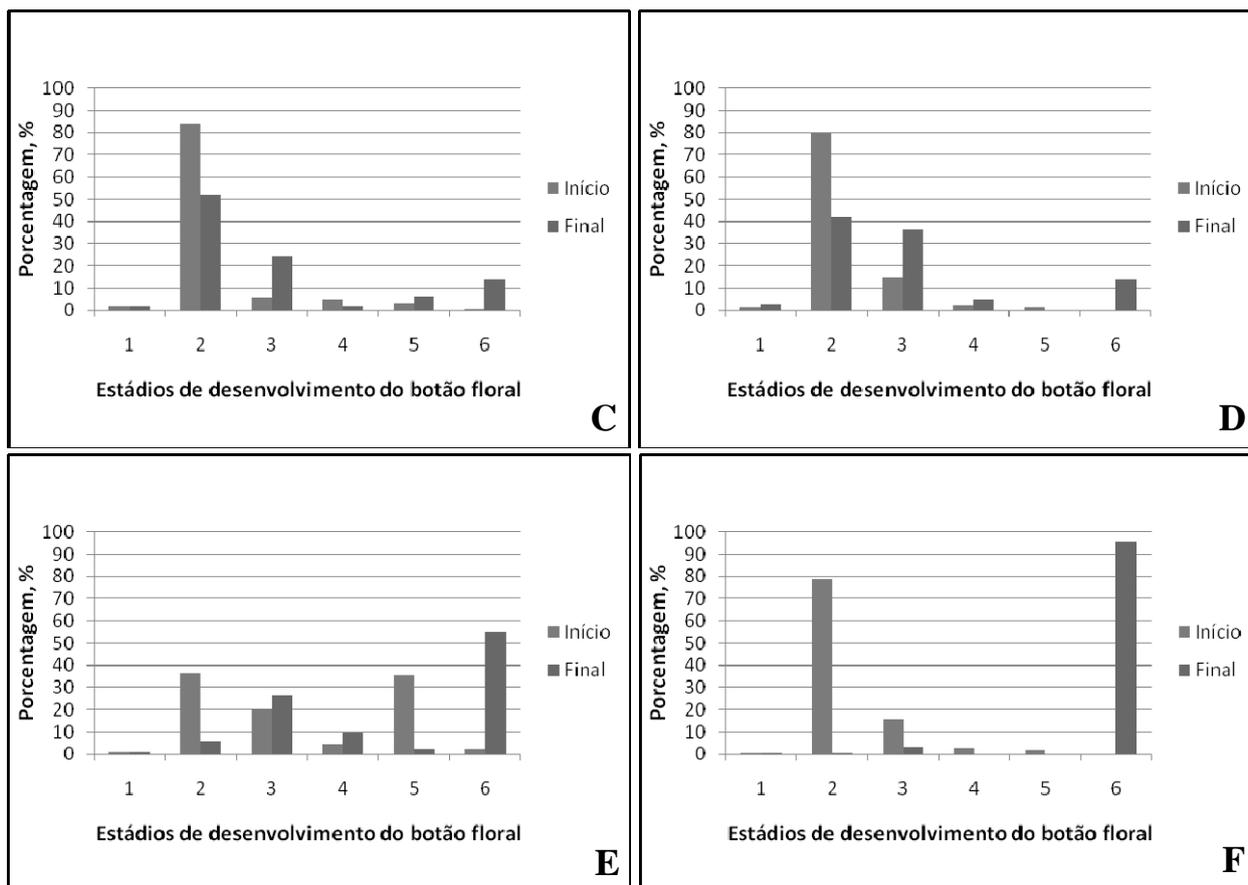


Figura 2: Porcentagem de distribuição dos botões florais (estádios 1, 2, 3, 4 e 5) e flores (estádio 6) emitidas no início (5 de julho) e no final (após concluído cada tratamento) do experimento de acordo com os estádios de desenvolvimento do botão floral para o cafeeiro conilon nos tratamentos D1 (A), D2 (B), D3 (C), D4 (D), D5 (E) e D6 (F).

Aparentemente, os déficits foram aplicados em época inadequada, quando a maioria dos botões florais ainda não estavam susceptíveis à quebra do déficit hídrico, quer aplicado via irrigação ou precipitação. Certamente, se tivesse havido uma melhor adequação do déficit com o desenvolvimento dos botões florais, sendo este aplicado quando maior parte dos botões florais se encontrasse no estágio E4, seria observada uma maior uniformidade entre as floradas, afirmação encontrada também em Soares (2001).

Na tabela 1, são apresentados os somatórios dos números de botões florais emitidos até o estágio de desenvolvimento E5 e as flores emitidas, estágio E6, com uma análise estatística para os devidos tratamentos. Os tratamentos D3, D4 e D5 obtiveram os maiores valores e por tanto os melhores resultados estatísticos quando relacionado o número de botões florais emitidos, sendo que o tratamento D1 teve a menor emissão de botões, mas não diferindo estatisticamente dos tratamentos D2 e D6.

O tratamento D1 teve a maior emissão de flores, mas não diferiu estatisticamente dos tratamentos D6 e D2, este último não apresentou diferença significativa em relação ao tratamento D5.

Tabela 1: Número de botões florais emitidos até o estágio de desenvolvimento E5 e o número de flores emitidas por tratamento.

TRATAMENTOS	Nº DE BOTÕES FLORAIS EMITIDOS	Nº DE FLORES EMITIDAS
1	142 B	4548 A
2	199 B	3116 AB
3	1261 A	200 C
4	1168 A	191 C
5	1111 A	1348 BC
6	201 B	4464 A

* Os valores seguidos pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Observou-se que os ramos plagiotrópicos das plantas avaliadas de todos os tratamentos tinham comprimentos similares no início, indicando uma boa uniformidade das plantas para execução do trabalho. E o mesmo foi verificado na contagem final de cada tratamento (Figura 3), ou seja, nenhum tratamento interferiu significativamente no crescimento dos ramos.

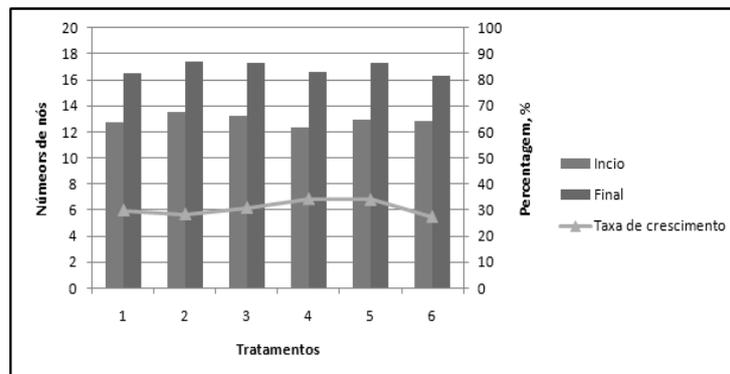


Figura 3: Números médios de nós no início e no final do experimento e a taxa de crescimento.

Um acompanhamento do desenvolvimento do botão floral em nível de estádios, associado à aplicação do déficit hídrico no momento certo, poderá afetar de maneira significativa o pegamento floral, melhorando, assim, a qualidade do produto final.

Não obstante as vantagens já descritas em relação a uniformidade da florada deve-se ressaltar a importante economia de água possibilitada por essa técnica, coincidindo ainda com o período crítico (julho a setembro) de disponibilidade de água nos cursos d'água e reservatórios da região. Soma-se a isto à economia de energia e mão-de-obra gerada no período em que o sistema de irrigação não é acionado.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- Os tratamentos D1, D2 e D6, apresentaram as maiores porcentagens de uniformidade da florada (estádio E6);
- O estágio de desenvolvimento do botão floral E5 é o principal estágio para se definir à hora certa de retornar a irrigação;
- Não houve diferença significativa quando comparado o crescimento dos ramos plagiotrópicos das plantas avaliadas entre os tratamentos, nas condições do experimento, onde os ramos se desenvolveram normalmente independente do tratamento aplicado durante todo o período do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMAYO, V.G.C.; ARCILA, P.J. Estudio anatómico e morfológico de la diferenciación e desarrollo de las flores del caféto *Coffea arabica* L. variedad Colombia. *Canicafé*, Bogota, v. 47, n. 3, p.121-139,1996.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). **Acompanhamento da Safra Brasileira Café** – Safra 2010 quarta estimativa, dezembro/2010. Brasília: Conab, 2010. 20 p.
- CRISOSTO, C.H. et al. Effects of water deficit on flower opening in coffee (*Coffea arabica* L.). *Tree Physiol.*, Victoria, v.10, p.127-139, 1992.
- FERRÃO, R. G. et al. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 702 p.
- MANTOVANI, E.C. Fertirrigação em café. In: **Cafeicultura Irrigada**. Belo Horizonte, 2000 p. 45-50.
- NÓBREGA, N. E. F. da.; SILVA, J. G. F. da.; RAMOS, H. E. dos A.; PAGUNG, F. dos S. Balanço hídrico climatológico e classificação climática de Thornthwaite e Köppen para o município de Linhares – ES. In: XVIII Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem. São Mateus – ES, 2008.
- RENA, A.B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: RENA, A.B. et al. (Ed.). **Cultura do cafeeiro-Fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p. 13-106.
- SANTINATO, R.; FERNANDES, A. L. T.; FERNANDES, D. R. **Irrigação na cultura do café**. O lutador, 2ªed.; Belo Horizonte – MG, 2008, 476 p.
- SOARES, A. R. **Irrigação, fertirrigação, fisiologia e Produção em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais**. 2001. 84 f. Dissertação (Mestrado) - UFV, Viçosa, 2001.