

EFEITO DE NÍVEIS DE LUZ NO CRESCIMENTO, FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DO CAFEIEIRO

Joel I. FAHL¹, E-mail: fahl@iac.sp.gov.br; Rachel B. QUEIROZ-VOLTAN¹; Maria Luiza C. CARELLI¹; Adriana A. DIAS²; Tainá A. BARRETO²; Renata A. de ALMEIDA²

¹ Instituto Agronômico de Campinas, SP; ² Bolsista do CBP&D/Café.

Resumo:

O efeito de quatro níveis de luz, 30%, 50%, 70% e 100% da luz solar, no desenvolvimento vegetativo, floração e frutificação do cafeeiro foi avaliado em uma cultura de *Coffea arabica* cv Catuaí vermelho de cinco anos de idade plantada no espaçamento 3,2 x 0,65 m. Em todos os regimes de luz a produção de gemas indiferenciadas iniciou no final de fevereiro, sendo que no início do mês de abril as plantas submetidas aos níveis intermediários de luz (50% e 70%) apresentavam uma proporção maior de gemas indiferenciadas. A diferenciação para gemas reprodutivas somente ocorreu em meados do mês de maio nas plantas cultivadas em intensidades de 30 e 50% da luz solar. No final de junho havia gemas florais em desenvolvimento em todas as condições de luz, porém, em menores proporções nas plantas a pleno sol. Todas as gemas das plantas sombreadas apresentavam botões florais em desenvolvimento em meados de agosto, porém as plantas cultivadas a pleno sol, ainda apresentavam uma pequena proporção de gemas indiferenciadas. O sombreamento antecipou a abertura dos botões florais na primeira florada, aumentou o comprimento das folhas e dos internódios, mas não alterou o número de internódios, em relação ao tratamento a pleno sol.

Palavras-chave: Anatomia de gemas florais, *Coffea arabica*, desenvolvimento vegetativo, indução floral, níveis de luz

EFFECT OF LIGHT INTENSITY ON COFFEE PLANT GROWTH, FLOWERING AND FRUITING

Abstract:

The effects of four light intensities (30, 50, 70 and 100% of full-sunlight) on coffee plant vegetative development, flowering and fruiting were evaluated in a *Coffea arabica* (cv Catuaí vermelho) orchard. The experiment was conducted in a five-year-old coffee orchard with plants spaced 3.2 x 0.65 m. Under all light regimes, plants started to produce undifferentiated buds in the end of February, but during early April, plants submitted to intermediary light intensity levels (50% and 70% of full-sunlight) presented higher proportion of undifferentiated buds. Floral bud differentiation only started during mid May in plants submitted to 30 and 50% of full-sunlight. In the end of June, developing floral buds were found in plants under all light regimes, however, in a lower proportion in plants under full-sunlight. During mid August, shaded plants presented all buds differentiated in developing floral buds, but plants grown under full-sunlight still showed a small proportion of undifferentiated buds. Shading caused early bud opening during the first flowering and increased leaf and internode's length, but did not alter internode's number when compared to the full-sunlight treatment.

Key words: floral bud anatomy, *Coffea arabica*, vegetative growth, floral induction, light intensity

Introdução

O processo de floração no cafeeiro abrange várias etapas como a indução, iniciação, diferenciação, crescimento e desenvolvimento, dormência e antese. Cada uma dessas etapas é influenciada pelas condições ambientes e por fatores endógenos da planta.

A intensidade de luz é um fator importante a ser considerado na floração do cafeeiro pela influência que exerce no balanço hormonal da planta, o qual é fator determinante no processo da floração. Apesar da importância da luz na floração e no desenvolvimento de frutos no cafeeiro, ainda há poucas informações a esse respeito. O conhecimento do efeito da intensidade de luz na floração e frutificação do cafeeiro permitiria definir os níveis de sombreamento ou a densidade de plantio para maximizar o desenvolvimento, a produção e a sustentabilidade do cafeeiro. Os objetivos do presente trabalho foram definir os efeitos de regimes de luz na fotossíntese, no crescimento vegetativo, indução floral, desenvolvimento de gemas florais, floração e frutificação e caracterizar morfológicamente a indução floral e o desenvolvimento das gemas florais em plantas sob diferentes regimes de luz.

Material e Métodos

Os estudos foram realizados em uma cultura comercial de 'Catuaí Vermelho' de 5 anos, plantada no espaçamento 3,2 x 0,65 m, no município de Rio Claro, SP, utilizando-se o delineamento de blocos ao acaso. Foram utilizados quatro níveis de luz, 30%, 50%, 70% e 100% da luz solar, através do uso de telas sombrites com as respectivas capacidades de retenção da luz solar.

Após permanecerem 18 meses sob os tratamentos de luz foram iniciadas as medidas. O crescimento vegetativo foi avaliado através de determinações do comprimento dos internódios de crescimento e do comprimento do 3º par de folhas. O desenvolvimento reprodutivo foi medido através do número de frutos presentes nos 3º, 4º e 5º nós, contados do ápice para a base, dos ramos plagiotrópicos do terço médio da planta, e o número de internódios produtivos referentes ao crescimento do ano.

As coletas de material vegetal para caracterização da morfologia interna e externa das gemas florais, nas diferentes fases de desenvolvimento, foram iniciadas em fevereiro de 2005, com intervalos de 20 dias, até setembro de 2005. As amostras consistiram de 3 ramos plagiotrópicos, do segundo ano de produção, retirados de cinco plantas por nível de luz. Após a coleta, foram retirados das amostras os 3º, 4º e 5º nós dos caules, a partir do último nó frutificado do 1º ano. A seguir foram fixados em formaldeído-ácido acético-álcool etílico 50% (Johansen, 1940) e submetidos à vácuo por 48 horas. Posteriormente foi incluído em parafina e cortado em micrótomo rotativo manual. As lâminas foram coradas com safranina-azul de alcian e montadas em adesivo Permount. A morfologia externa na região dos 3º, 4º e 5º nós foi estudada com o auxílio de um microscópio estereoscópico Leica, acoplado à uma câmara fotográfica.

Resultados e discussão

A Tabela 1 mostra que na avaliação efetuada em 4/12/2006, quando ocorreu a antese das primeiras flores, os tratamentos cultivados em menores níveis de luz apresentaram maior número de flores abertas, em relação a pleno sol. Na avaliação efetuada em 15/03/2007, após a abertura de todas as flores e a ocorrência da queda fisiológica dos chumbinhos, verifica-se que o tratamento a pleno sol apresentou maior número de frutos. Esses resultados indicam que o sombreamento antecipa a abertura dos botões florais na primeira florada, em relação ao tratamento a pleno sol. Contudo, essa defasagem foi compensada pelas plantas cultivadas a pleno sol, uma vez que no final do processo, essas plantas apresentaram maior número de frutos. Verifica-se também pela mesma tabela que não houve alteração significativa no número de internódios emitidos no período de crescimento. Por outro lado, verifica-se que houve redução no comprimento das folhas com o aumento da intensidade de luz.

Os nós e as gemas do cafeeiro podem ser caracterizados externamente em cinco estágios descritos a seguir (Camayo-Vélez & Arcila-Pulgarín, 1996): estágio 1 - nó indiferenciado, apresenta as estípulas aderidas aos ramos e ausência de engrossamento na axila foliar; estágio 2 - nós com estípulas engrossadas, apresentam um engrossamento na região da axila foliar; estágio 3 - nós com gemas que ultrapassam as estípulas, botões florais indiferenciados de coloração esverdeada, cobertos por estípulas e presença de mucilagem de cor marrom no ápice; estágio 4 - nós com botões verdes diferenciados e em estado latente, menores que 1 cm e, estágio 5 - nós com botões florais maiores que 1 cm, de coloração branca e em estágio de desenvolvimento avançado próximo à antese. Na Figura 1 pode ser visualizada a região do nó de ramos plagiotrópicos de cafeeiro cultivados em quatro níveis de luz, ao longo do seu desenvolvimento. Em fevereiro os nós encontravam-se no estágio 1 e em junho e julho, nos estágios 2 e 3 respectivamente. Em setembro, pode ser visualizado o estágio 4.

Os resultados obtidos dos cortes anatômicos demonstraram que em 23/2, apenas 30% dos nós apresentavam gemas indiferenciadas, aumentando para 50-70% no início do mês de março. No início de abril, quase todas as plantas desenvolvidas nas condições intermediárias de luz (50 e 70% luz) apresentavam gemas indiferenciadas, e nas condições de luz extremas não houve alteração em relação ao mês anterior. Até meados de maio, a maioria das gemas permaneceu indiferenciada, sendo poucas as que se diferenciaram em gemas reprodutivas, sendo estas observadas em condições de cultivo a 30 e 50% de luz solar. Entretanto, a partir de junho essa proporção aumentou e, no final de junho, quase todas as gemas eram reprodutivas, sendo em menores proporções naqueles ramos desenvolvidos a pleno sol. Todas as gemas das plantas desenvolvidas em condições de sombreamento apresentavam botões florais em desenvolvimento em meados de agosto, sendo que naquelas cultivadas a pleno sol ainda havia uma pequena proporção de gemas indiferenciadas.

Na Figura 2 podemos observar as várias fases de desenvolvimento das gemas florais no cafeeiro. Na Figura 2-1, não há formação de gemas, visualiza-se apenas os tricomas na axila da folha. Na figura 2, fotos 2 a 4, os nós apresentam gemas indiferenciadas, sendo a de número 4 um detalhe de uma das gemas. Externamente, esses nós encontravam-se no estágio 1, isto é, sem engrossamento. Nas fotos 5 a 9 da Figura 2 pode ser visualizado o desenvolvimento progressivo do botão floral e, nas 10 a 12, o botão diferenciado. Na foto 13 e 14 pode ser observado o ovário bilocular, uniovulado e, na 15 um detalhe do botão floral, em corte transversal, apresentando externamente as pétalas, seguido das anteras e estigma em direção ao centro do corte. Na foto 16 um detalhe das tecas (sacos polínicos) com grãos de pólen maduro.

Tabela 1 – Médias do número de frutos e de internódios de crescimento, comprimento da folha e comprimento de internódio em plantas de café Catuaí Vermelho cultivadas em quatro níveis de luz.

Tratamentos Níveis de luz	Número de Frutos ¹		Número Internódios	Comprimento Folha	Comprimento 2° internódio
	1ª Aval. ²	2ª Aval. ³			
30%	10,1a	8,3b	5,5a	15,2a	3,4a
50%	8,4bc	7,5b	5,4a	5,4a	3,4a
70%	9,5ab	7,8b	4,2a	13,9a	3,1b
100%	7,9c	9,7a	5,4a	12,2b	3,3ab
F	11,92**	14,57**	11,67*	12,97**	5,57**
CV	7,85	7,53	8,96	9,97	5,29

¹frutos presentes no 3°, 4° e 5° nós; ²avaliação realizada em 4/12/2006; ³avaliação realizada em 15/03/2007.

Conclusão

O decréscimo nos níveis de luz antecipou o desenvolvimento das gemas florais, antecipou a abertura dos botões florais na primeira florada, aumentou o comprimento das folhas e dos internódios, mas não alterou o número de internódios, em relação ao tratamento a pleno sol.

Referências Bibliográficas

Johansen, D.A. *Plant microtechnique*. New York, McGraw-Hill, 1940. 523p.

Camayo-Vélez, G. C.; Arcila-Pulgarin, J. (1996). Estudio anatómico y morfológico de la diferenciación y desarrollo de las flores del cafeto *Coffea arabica* L. Variedad Colombia. *Cenicafé*, 47(3): 121-139.

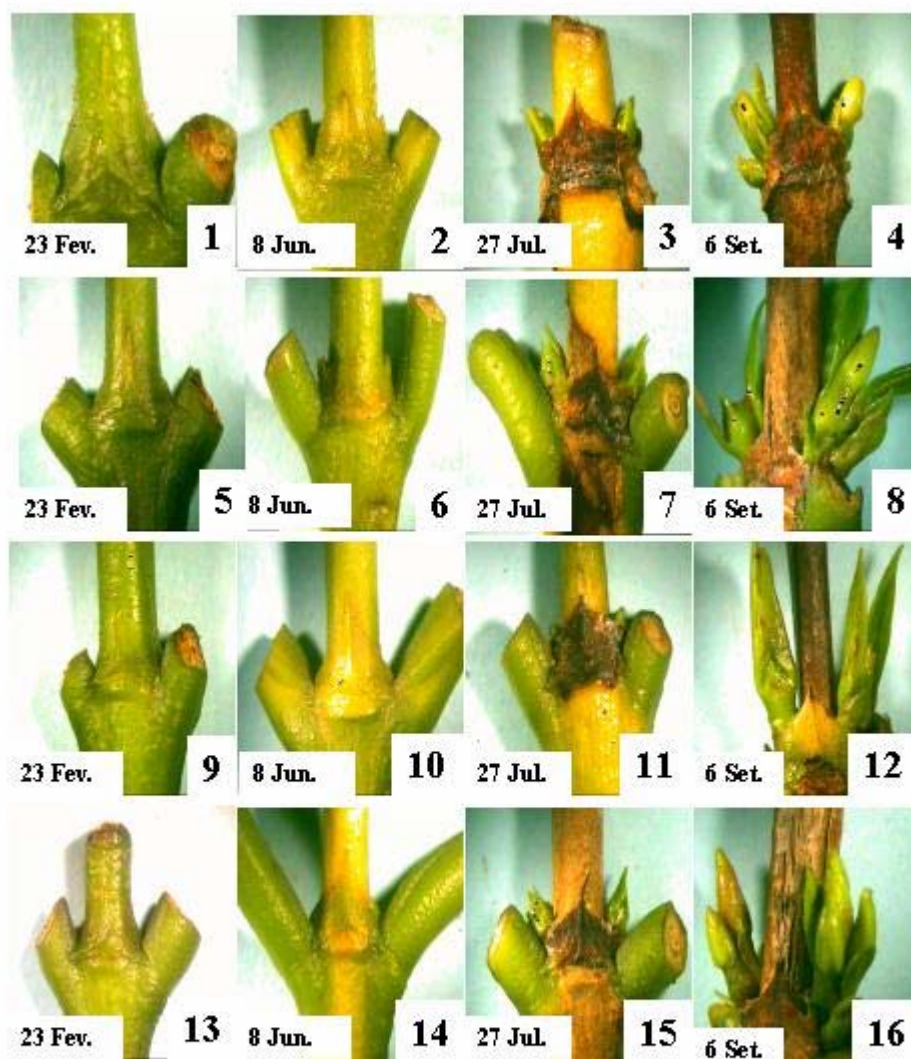


Figura 1 – Morfologia externa na região do nó de ramo plagiotrópico de plantas de café ‘Catuai Vermelho’ cultivadas em quatro níveis de luz: 1 a 4 – 100% da luz solar; 2 a 6 – 70% da luz solar; 7 a 12 – 50% da luz solar; 13 a 16 – 30% da luz solar.

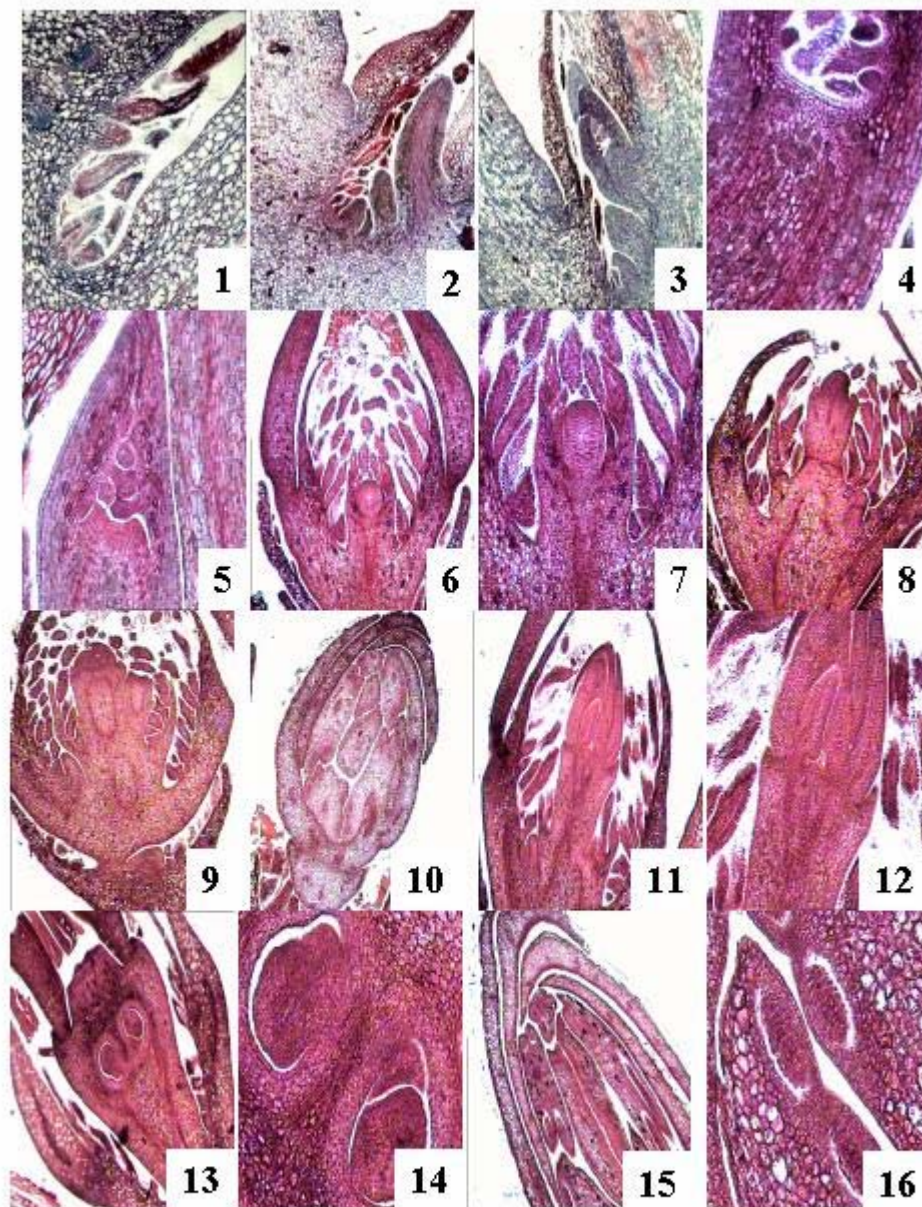


Figura 2 – Fases do desenvolvimento de gemas florais. 1 - ausência de gema; 2 a 4 - gemas indiferenciadas; 5 a 9 - desenvolvimento da gema floral; 10 a 12- botão floral diferenciado; 13 - ovário bilocular, uniovulado; 14 - detalhe de óvulos; 15 - corte transversal: pétalas, anteras e estigma; 16 - anteras bi-tecas com grão de pólen maduro.