

# INICIAÇÃO E DIFERENCIAÇÃO FLORAL EM CULTIVARES DE CAFEIEIRO

Rachel B. QUEIROZ-VOLTAN<sup>1</sup>, E-mail: rachelqv@iac.sp.gov.br; Joel I. FAHL<sup>1</sup>; Maria Luíza C. CARELLI<sup>1</sup>; Tainá A. BARRETO<sup>2</sup>; Renata A. de ALMEIDA<sup>2</sup>

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

## Resumo:

As fases de indução e diferenciação de gemas reprodutivas no cafeeiro não são totalmente conhecidas, mas estão relacionadas com fatores fisiológicos bem como com o fotoperíodo, intensidade de luz, água, temperatura e relação C/N. O meristema apical de ramos plagiotrópicos deixa de produzir folhas e inicia a organização da inflorescência. Após a diferenciação, os primórdios reprodutivos se desenvolvem até cerca de 9mm de comprimento e entram em quiescência (período de repouso). A floração em plantas de *Coffea arabica* somente ocorre após chuvas superiores a 10 mm, enquanto que em plantas de *C. canephora* a floração pode ocorrer mesmo após um aumento elevado da umidade relativa do ar. Esse trabalho objetivou estudar a diferenciação morfológica da indução e do desenvolvimento das gemas de cultivares de *C. arabica* e de *C. canephora* desenvolvidos em Campinas-SP. Os resultados obtidos nesse trabalho indicaram que no mês de fevereiro havia formação de gemas indiferenciadas nas cultivares Obatã e Catuaí numa proporção maior do que na Apoatã, sendo estas ausentes na 'Tupi'. No mês de março todas as cultivares apresentavam gemas indiferenciadas e, no mês seguinte, havia diferenciação para botão floral somente na 'Apoatã'. Na cultivar Catuaí os botões florais se diferenciaram em maio, sendo que no mês de junho, todas as cultivares apresentavam botão floral em desenvolvimento, atingindo em setembro o seu desenvolvimento pleno. Esses estudos estão em prosseguimento a fim de definir os efeitos ambientais sobre o crescimento vegetativo, indução floral, desenvolvimento das gemas florais em plantas de café de diferentes genótipos.

Palavras-chave: Indução floral, fenologia, anatomia das gemas, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*.

## FLORAL INITIATION AND DIFFERENTIATION IN COFFEE CULTIVARS

### Abstract:

The reproductive bud induction and differentiation phases in coffee plants are not well known but they are related to physiological factors as well as to photoperiod, light intensity, water and temperature, and C/N ratio. Plagiotrophic coffee branch apical meristems stop leaf production and start inflorescence organization. After differentiation, the primordial reproductive buds grow up 9 mm long, following a dormancy period (the quiescent stage). *Coffea arabica* flowering starts only after rainfalls greater than 10 mm, but *C. canephora* flowering may happen just after an expressive air relative humidity increase. This research work aimed at studying the morphological differentiation of bud induction and development in *C. arabica* and *C. canephora* cultivars from Campinas, State of São Paulo, Brazil. Results indicated that during February (summer) higher proportion of undifferentiated axillary bud formation was observed in Obatã and Catuaí cultivars compared to 'Apoatã' and no bud formation was observed in 'Tupi'. During March, all cultivars presented undifferentiated buds and, in April (autumn), floral bud differentiation was observed only in 'Apoatã'. During May, 'Catuaí' also showed floral bud differentiation, and in June (winter), all cultivars presented developing floral buds. Maximum flowering occurred in September (spring). Additional studies are going on in order to define the environment effects on the vegetative growth, floral bud induction and development in different coffee plant genotypes.

Key words: floral induction, phenology, bud anatomy, *Coffea arabica*, *Coffea canephora*.

### Introdução

A mudança da fase vegetativa para a reprodutiva no cafeeiro é promovida por fatores bioquímicos e fisiológicos ainda não totalmente explicados, mas está relacionada com o fotoperíodo, a intensidade de luz, água, temperatura e relação C/N (Barros et al., 1978). O meristema axilar de ramos plagiotrópicos deixa de produzir folhas e inicia a diferenciação da inflorescência. A modificação morfológica inicial é um rápido alongamento do eixo, acompanhado ou sucedido de ampliação de largura e achatamento do ápice. As divisões periclinais e anticlinais que ocorrem abaixo do dermatogênio resultam em uma protuberância que irá se diferenciar nos verticilos da flor. A iniciação floral começa no início da estação seca. O mecanismo indutivo da iniciação floral ainda não é totalmente esclarecido no cafeeiro. Após a diferenciação dos primórdios reprodutivos, estes se desenvolvem até cerca de 9 mm de comprimento e entram em quiescência (período de repouso). A duração desse período varia com as condições climáticas e é importante para a sincronização da floração e, conseqüentemente da frutificação

(Barros et al., 1978; Camayo-Vélez & Arcila-Pulgarín, 1996). Paralelamente à fase de iniciação floral, os frutos formados a partir da fecundação das flores no ano anterior, estão se desenvolvendo e competindo com as flores por assimilados de carbono e minerais.

O acompanhamento da morfologia externa e interna das diferentes fases da indução e do desenvolvimento de gema floral de cultivares de *C. arabica*, em resposta às condições climáticas, é relevante para determinar o grau de sensibilidade diferencial desses materiais genéticos a esses fatores, permitindo com isso recomendações de materiais genéticos com características mais adequadas para as diferentes regiões produtoras de café. É amplamente conhecido que os materiais comerciais existentes vem apresentando um comportamento diferenciado nas diversas regiões do Estado, indicando que os vários fatores ambientais influenciam diferentemente nos crescimento vegetativo, floração e frutificação.

O objetivo desse trabalho foi estudar a diferenciação morfológica da indução floral e do desenvolvimento das gemas florais em diferentes genótipos de *Coffea* desenvolvidos em Campinas-SP.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Centro Experimental de Campinas, em uma cultura de café de 6 anos de idade, plantada no espaçamento 3,0 x 0,75 m. Foram utilizadas as cultivares Catuaí IAC 81 (*Coffea arabica*), Apoatã IAC 2258 (*C. canephora*), Obatã IAC 1669-20 e Tupi IAC 1669-33.

As amostras para o estudo do desenvolvimento das gemas foram obtidas de 3 ramos plagiotrópicos, do segundo ano de produção, retirados de cinco plantas por cultivar. Os 3º, 4º e 5º nós desses ramos foram retirados, fixados em formaldeído-ácido acético-álcool etílico 50% (Johansen, 1940) e submetidos à vácuo por 48 horas. Posteriormente foram desidratados em série alcoólica-etílica, incluídos em parafina e seccionados em micrótomo rotativo manual. As lâminas foram coradas com safranina-azul de alcian, montadas em adesivo Permount e analisadas com o auxílio de um microscópio óptico acoplado a uma câmera de captura de imagens.

## Resultados e Discussão

As gemas se desenvolvem nas axilas foliares dos ramos de cafeeiro e podem se diferenciar em estruturas reprodutivas formando as inflorescências do tipo cimeira ou em estruturas vegetativas como os ramos. O mecanismo indutivo de iniciação floral ainda não está totalmente esclarecido no cafeeiro (Camayo-Vélez & Arcila-Pulgarín, 1996).

Tem sido sugerido por diferentes autores que o processo de floração do cafeeiro consiste em diferentes etapas: indução, diferenciação, desenvolvimento, latência e antese (Barros et al., 1978).

Externamente, segundo Camayo-Vélez & Arcila-Pulgarín (1996), podemos caracterizar os nós e as gemas em 5 estágios: 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 amarronzada no ápice; estágio 4 - nós com botões verdes diferenciados e em estado latente, menores que 1cm e, estágio 5- nós com botões florais maiores que 1cm, de coloração branca e em estágio de desenvolvimento avançado próximo à antese (Figura 1).

Na 'Apoatã' observou-se o estágio 1 até maio. A partir de meados de junho, já se observava o estágio 3, com as gemas ultrapassando as estípulas. O estágio 2 nessa cultivar ficava pouco evidente devido ao nó ser mais saliente. Em julho novamente foram observados os estágios 1 e 2, misturados ao estágio 3. Sabe-se que *C. canephora* apresenta diversas floradas ao longo do ano. Na 'Catuaí', 'Tupi' e na 'Obatã' o estágio 1 permaneceu até meados de março, quando já foram observados os estágios 2 e 3. Em abril foram observados novamente o estágio 1 até meados de junho. Após esse período essas cultivares apresentaram estágios 2 e 3 até o início de setembro, época em que a maioria deles se encontrava no estágio 4. Na figura 2 pode ser observada a morfologia externa dos 3, 4 e 5º nós ao longo do desenvolvimento, isto é, nos meses de março, maio, junho, julho e setembro, das quatro cultivares.

As observações dos cortes histológicos longitudinais realizadas na região dos nós do estágio 1 (Figura 3), isto é, não diferenciados, mostraram que a maioria deles apresentavam tricomas e gemas indiferenciadas, com exceção da 'Tupi' que somente começaram a ser observadas no início de março. A 'Obatã' e 'Catuaí' foram as que apresentaram maiores proporções de gemas indiferenciadas no mês de fevereiro. No final de abril, havia diferenciação para botão floral na 'Apoatã', enquanto que na 'Catuaí', somente no mês seguinte. No mês de junho todas as cultivares apresentavam botão floral em desenvolvimento.

As gemas indiferenciadas observadas no estágio 1, possuíam um ápice cônico rodeado por primórdios bracteis e por estípulas, sendo que nestas últimas havia um alto conteúdo de taninos no interior das células. Nos cortes anatômicos observou-se uma organização túnica-corpo, característico das angiospermas. A túnica é formada por uma ou duas camadas de células que se dividem anticlinalmente e o corpo, por 3 a 4 camadas que se dividem anticlinal e periclinalmente. Nas axilas foliares normalmente formam-se quatro gemas no cafeeiro, sendo a mais desenvolvida a que se encontra localizada mais próxima ao eixo do ramo e, assim sucessivamente. Inicialmente as gemas vegetativas e reprodutivas são semelhantes, tanto interna como externamente. Elas evoluem para gemas reprodutivas quando as células da região central e lateral começam a sofrer várias

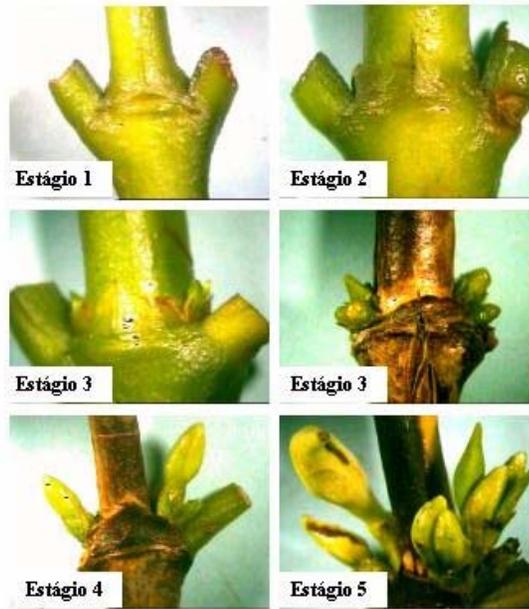


Figura 1- Estágios do desenvolvimento dos nós e gemas de café: 1- Nó indiferenciado; 2- Nós com estípula engrossada; 3- Nós com gemas que ultrapassam as estípulas, botões florais indiferenciados de coloração esverdeada, coberto por estípulas e presença de mucilagem amarronzada no ápice; 4- nós com botões verdes diferenciados e em estado latente; 5- nós com botões florais maiores que 1cm, de coloração branca e próximo à antese.



Figura 2 – Morfologia externa na região do nó de cultivares de café ao longo do desenvolvimento.

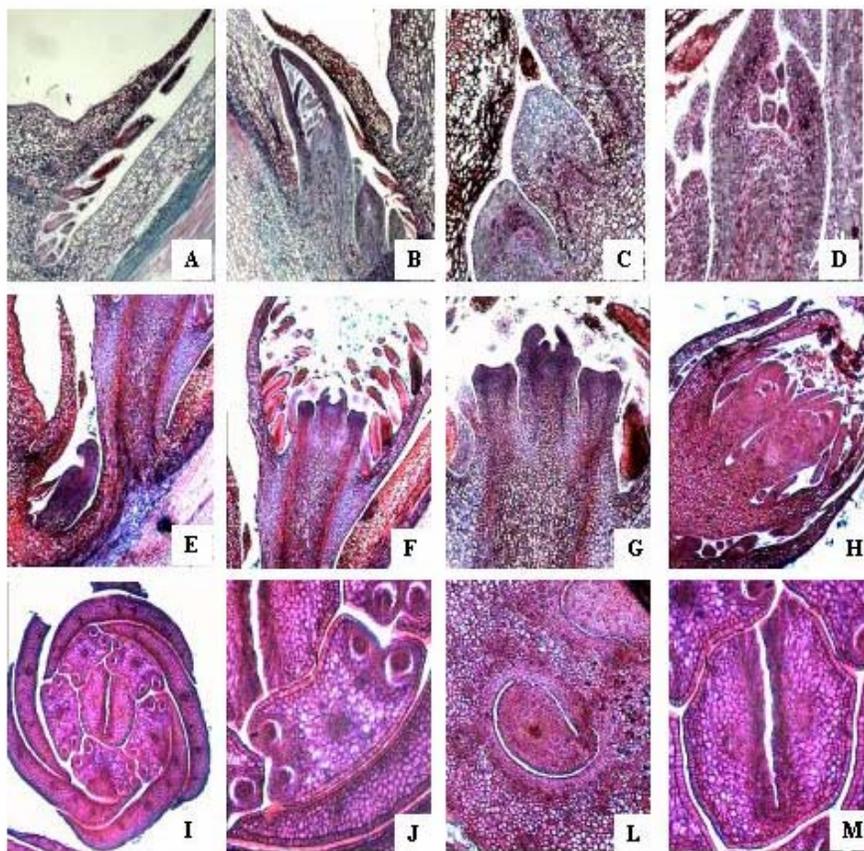


Figura 3- Anatomia de ramos de cafeeiro na região do nó: A a C - estágio 1, A - ausência de gemas; B - 3 gemas indiferenciadas; C - detalhe de gemas indiferenciadas. D - Nó no estágio 2; E a H - gema floral em diferentes fases de desenvolvimento do estágio 3; I - Corte transversal de botão floral, estágio 4; J - detalhe de antera com 4 lóculos contendo grãos de pólen; L - Detalhe de óvulo no interior do ovário; M - Corte transversal na região do estigma bipartido.

divisões periclinais resultando numa expansão lateral da base e achatamento da superfície externa. Essas expansões laterais irão originar o segundo par de brácteas da inflorescência. Externamente observa-se um engrossamento da gema na face oposta às brácteas.

O estágio 2 caracteriza-se por apresentar de 3 a 4 gemas dispostas linearmente na axila das folhas, de ápice cônico rodeado por estípulas, primórdios foliares e grande quantidade de tricomas. Observou-se também início de diferenciação das brácteas e do cordão procambial que originará o tecido vascular.

No estágio 3, observou-se uma expansão do eixo central da gema e a diferenciação das zonas meristemáticas laterais, que irão originar o pedúnculo do botão floral e os verticilos florais. Na Figura 2 também podem ser observados os primórdios florais e detalhes de anteras, estigma e óvulo. As avaliações preliminares indicaram que houve precocidade da floração na cultivar Apoatã em relação às demais.

### Conclusões

As cultivares Obatã e Catuái foram as primeiras a apresentar gemas indiferenciadas, porém a diferenciação para botão floral ocorreu um mês antes na 'Apoatã'. No mês de junho, todas as cultivares apresentavam botão floral em desenvolvimento, atingindo em setembro o seu desenvolvimento pleno.

## Referências Bibliográficas

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.

Barros, S. R.; Maestría, M.; Conos, M. P. (1978). The Physiology of flowering in Coffee; a review. *Journal of coffee research*, 8 (2-3): 29-73.

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