

DETERMINAÇÃO DO CRESCIMENTO POTENCIAL DE FRUTOS E FOLHAS DE CAFÉ

Fábio A. HASTENREITER¹; Rogério T. de FARIA¹, E-mail: rtfaria@iapar.br; Alessandra F. RIBAS¹; Eduardo Y. CHIBANA¹; Carolina Dias GOMES¹

¹Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR

Resumo:

Modelos de crescimento de culturas são importantes ferramentas na previsão de safras, no entendimento dos processos biológicos e para fins didáticos. No entanto, para seu funcionamento correto, há necessidade de incluir os principais fatores envolvidos no crescimento e desenvolvimento das plantas, além de parametrizar corretamente as equações que compõem o modelo matemático. Dentre os parâmetros, é necessário determinar o crescimento potencial de frutos e folhas do café durante a frutificação. Nesse trabalho, a determinação do crescimento potencial foi realizada em um experimento no qual a concorrência por fotoassimilados foi diminuída pelo raleio de frutos e folhas e sua disponibilidade foi aumentada pelo anelamento dos ramos produtivos. Foram realizadas avaliações periódicas do crescimento das folhas, medindo-se o maior comprimento e largura, e dos frutos, medindo-se o maior diâmetro longitudinal (comprimento) (C) e menor diâmetro transversal central (largura) (L-). Os resultados indicaram área foliar máxima de 53cm² e crescimento máximo de frutos de 15,1mm em comprimento e 11,8mm em largura.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, crescimento potencial, fruto, folha.

DETERMINATION OF POTENTIAL GROWTH OF FRUITS AND LEAFS OF COFFEE (cv. IAPAR 59) DURING FRUITIFICATION

Abstract:

Crop growth models are useful tools for yield prediction, understanding biological processes and educational purposes. However, for good performance, the models need to include the main factors of crop growth, in addition of correct parameterization of the equations in the simulation model. Among the most important parameters, there is need to determine fruit and leaf potential growth during maturation period. In this experiment those parameters were determined in a field experiment in which competition for photoassimilates was decreased by thinning fruits and leaves and availability was increased by ringing productive branches. Leaf growth was periodically measured by taking leaf and fruit length and width. Under no environmental and physiological constraints, maximum leaf area was equal to 53cm² and maximum fruit dimensions were 15,1mm length and 11,8mm width.

Key words: *Coffea arabica*, potential growth, fruit, leaf.

Introdução

A aplicação de modelos matemáticos na predição do comportamento de sistemas é uma prática usada em diversas áreas de conhecimento. No campo agronômico esta poderosa ferramenta é de grande valor tanto no monitoramento climático e de culturas, quanto na previsão de safras. Quando os modelos matemáticos são aplicados a sistemas ambientais, são conhecidos como modelos ambientais. Um modelo ambiental consiste de uma ou mais equações matemáticas que representam quantitativamente os conhecimentos ou hipóteses acerca de um determinado sistema ambiental (Thornley, 1976). Entretanto, para que estes modelos representem com a máxima precisão o sistema real, são necessários conhecimentos, mais ou menos detalhados conforme a especificidade do modelo, sobre o funcionamento real das partes que compõe o sistema. Dentre os vários parâmetros requeridos em um modelo de crescimento de cultivo, está a determinação do crescimento potencial de frutos e folhas de café durante a frutificação, que corresponde ao patamar máximo atingível, o qual é geralmente decrescido em função dos diferentes níveis de estresse considerados.

O crescimento máximo potencial de determinado órgão é aquele atingido quando não existe qualquer limitação ambiental ou fisiológica para a expressão do genótipo considerado. Uma forma de proporcionar que a planta, ou parte dela, atinja seu crescimento máximo potencial, é otimizando a produção e a disponibilidade de fotoassimilados. A eliminação de limitantes climáticos à produção de fotoassimilados é praticável em ambientes controlados (como em estufas), mas a campo é virtualmente impossível. Já a disponibilidade de fotoassimilados pode ser otimizada através do conceito de dreno limitado e fonte ilimitada. Este conceito se vale da premissa de que se uma planta ou parte dela é provida por uma fonte ilimitada de fotoassimilados, maior que sua capacidade de consumo, esta planta atingirá o seu crescimento máximo potencial. Duas técnicas bastante conhecidas para se limitar o dreno e otimizar a fonte de fotoassimilados em são o raleio e o anelamento (Ilha et al., 1999). O raleio diminui a concorrência por fotoassimilados e o anelamento evita a saída de fotoassimilados de um ramo para a planta sem alterar a entrada de fotoassimilados da planta para o ramo. O experimento teve como objetivo avaliar o crescimento potencial de frutos e folhas de café durante a frutificação.

Material e Métodos

As folhas e frutos de café (*Coffea arabica*, L.) analisados foram produzidas na safra 2005/2006, em cafezal da cultivar IAPAR 59, sem irrigação, instalado na Estação Experimental do IAPAR em Londrina, PR, Brasil (latitude 23°18'S; longitude 51°09'W; altitude 585m), em outubro de 2002 no espaçamento 2,1 x 1,7m, com duas plantas por cova (Flumignan & Faria, 2005). O solo é classificado como sendo Latossolo Vermelho eutroférico e o clima sub-tropical úmido (Cfa)

A avaliação do crescimento potencial dos frutos e folhas de café foi baseada no conceito de dreno limitado e fonte ilimitada. Assumiu-se que se uma estrutura vegetal (neste experimento, um ramo) tem um dreno limitado de fotoassimilados (um pequeno número de folhas e/ou frutos) que é provido por uma fonte de fotoassimilados virtualmente ilimitada (toda a planta), os órgãos deste dreno (aqui os frutos e folhas) podem atingir o seu crescimento máximo potencial.

O efeito de dreno limitado e fonte ilimitada foi obtido pelo raleamento das folhas e frutos e do anelamento dos ramos estudados. Devido ao anelamento, todo o fotoassimilado produzido pelo ramo permaneceu nele e, somado ao fotoassimilado produzido pelo resto da planta e direcionado a ele, foi consumido por um número reduzido de folhas e frutos. Portanto, devido a não limitação de fotoassimilados, o crescimento corresponde ao máximo potencial de folhas e frutos.

A avaliação do crescimento potencial de frutos foi realizada nos ramos médios da planta, a partir do início do estágio de expansão de frutos (Pezzopane et al., 2003). Foram selecionados 8 ramos de plantas diferentes que foram raleados de forma que restassem apenas 10 frutos, 10 folhas já formadas e 2 folhas em expansão, gerando o efeito de dreno limitado. Estes ramos foram anelados, gerando o efeito de fonte ilimitada. Os ramos estudados foram numerados e os frutos identificados individualmente pela sua posição no ramo, eliminando o erro devido a amostras diferentes. Foram coletados semanalmente os dados de comprimento e largura (maior diâmetro longitudinal e transversal) e o estágio de desenvolvimento (Pezzopane et al., 2003) de cada fruto.

Para a avaliação do crescimento potencial de folhas de café, oito ramos foram raleados de forma que permanecessem apenas 8 folhas adultas e 4 em expansão e então anelados. As folhas em expansão foram avaliadas semanalmente em comprimento e largura até atingirem tamanho estável. Os dados de coletados de comprimento e largura foram convertidos em área foliar usando a Equação 1, proposta por Barros et al. (1973):

$$AF = 0,667 \times (C \times L) \quad (1)$$

em que AF é a área foliar (cm²), C é o maior comprimento e L a maior largura (ambos em cm).

Para a manutenção do tratamento de anelamento, e do conseqüente acúmulo de carboidratos nos ramos em ambos experimentos, duas vezes por semana, foram retiradas todas novas brotações, de forma que todo fotoassimilado produzido no ramo fosse utilizado na manutenção do ramo e das folhas adultas e, principalmente, no crescimento dos frutos e folhas avaliados. Como testemunha, foram tomadas quatro folhas e dez frutos de ramos sem raleamento ou anelamento. Nesta avaliação também foram identificados os frutos avaliados para evitar o erro devido a amostras diferentes.

Resultados e Discussão

O crescimento de frutos e folhas seguem a tendência de uma curva sigmoide, iniciando com um crescimento lento, seguido de rápido aumento, e, finalmente, atingindo o máximo (Figuras 1a e 1b).

O crescimento de frutos descreve uma curva sigmoide, que pode ser dividida em três fases distintas (Figura 1a). A fase inicial tem crescimento lento a partir da segunda quinzena de fevereiro, seguida de uma fase de rápido crescimento, durante o mês de março, coincidindo com os estádios de expansão de frutos e grão verde. Nesta fase ocorre a maior parte do ganho de volume dos frutos, chegando próximo ao tamanho final. Finalmente a fase final ocorre no período entre o início de abril e o final de junho, correspondendo à maturação, que compreende os estádios de verde cana e cereja.

O aumento de AF (Figura 1b) segue a mesma tendência sigmoide, com a fase inicial de crescimento lento, seguido do crescimento acentuado, até atingir o tamanho máximo da folha. As taxas de crescimento da AF e AF máxima variaram durante o período de crescimento do fruto e de acordo com os tratamentos de anelamento e raleamento.

Na Fase inicial, apesar de ambos os tratamentos apresentarem quase a mesma inclinação da curva de aumento de AF, as folhas dos ramos anelados e raleados atingiram AF máxima maior que as dos ramos não anelados e não raleados (Figura 1b). Isto se deve ao efeito, já esperado, da diminuição da concorrência entre folhas. Na Fase final, ambos os tratamentos apresentam queda gradual na taxa de aumento de AF, entretanto, nos ramos não anelados e não raleados esta queda é menos acentuada.

A fase inicial, quando foi observado o crescimento mais acentuado e as maiores valores de AF, ocorreu no período de maior precipitação, radiação solar e temperatura (Figura 1c). No período subsequente, ocorreu diminuição na precipitação e decréscimo gradual na radiação solar e temperatura, o que causou diminuição na produção de fotoassimilados e diminuiu as taxas de crescimento de AF, em decorrência da alta competição por fotoassimilados, da qual a prioridade na partição é dos frutos. A queda menos acentuada na taxa de aumento da AF, observada durante a fase final nos ramos não anelados e não raleados, pode ser explicada pelo maior número de folhas nestes ramos. As folhas que, a princípio, funcionaram como drenos, mudaram de papel na condição de escassez de fotoassimilados, funcionando como armazéns de onde os fotoassimilados são mobilizados, primeiramente para os frutos, e, conforme a disponibilidade, para

manutenção das atividades normais do ramo, como o crescimento de novas folhas. Como nos ramos raleados o número de folhas é menor, também é menor a quantidade de fotoassimilados armazenados nas folhas, e, conseqüentemente, é menor a sua disponibilidade para a manutenção do crescimento normal das novas folhas.

Considerando que na fase inicial da frutificação as condições climáticas não limitaram a produção de fotoassimilados, e que os tratamentos de raleamento e anelamento permitiram que a disponibilidade deste fosse maior que a demanda, concluiu-se que ocorreu o crescimento potencial de folhas. A maior AF média observada foi de 53cm². Na mesma fase, a AF máxima individual foi de 85cm² e a menor de 18cm².

Para os frutos dos ramos anelados e raleados, o crescimento médio máximo observado foi de 15,24mm em comprimento e 11,81mm em largura, com máximo individual variando de 11,1 a 17,3mm em comprimento e de 9,2 a 13,2mm em largura. Nos ramos não raleados e não anelados o crescimento médio máximo foi de 14,2mm em comprimento e 11,1mm em largura, com máximo individual variando de 12,1 a 15,8mm em comprimento e de 9,4 a 12,6mm em largura.

Conclusões

O crescimento máximo potencial de folhas de café da cultivar IAPAR59 durante a frutificação, em área foliar, é de 85cm². O crescimento máximo potencial de frutos de café da cultivar IAPAR59 é de 17mm em comprimento e 13mm em largura.

Referências Bibliográficas

Flumignan, D. L.; Faria, R. T. de. (2005) Evapotranspiração e coeficientes de cultivo para cafeeiros irrigados por aspersão e gotejamento em fase de produção. In: XIV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2005, Campinas. *Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia*, p. 162-162.

Ilha, L. L. H.; Marodin, G. A. B.; Seibert, E.; Barradas, C. I. N. (1999) Efeito do raleio e do anelamento do tronco no crescimento, produção e qualidade da ameixeira japonesa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 12, p. 2211-2217.

Pezzopane, J. R. M.; Pedro Júnior, M. J.; Thomaziello, R. A.; Camargo, M. B. P. de. (2003) Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica. *Bragantia*, v. 62, n. 3, p. 499-505.

Thornley, J. H. M. (1976). *Mathematical models in plant physiology; a quantitative approach to problems in plant and crop physiology*. London, Academic Press. 313p.

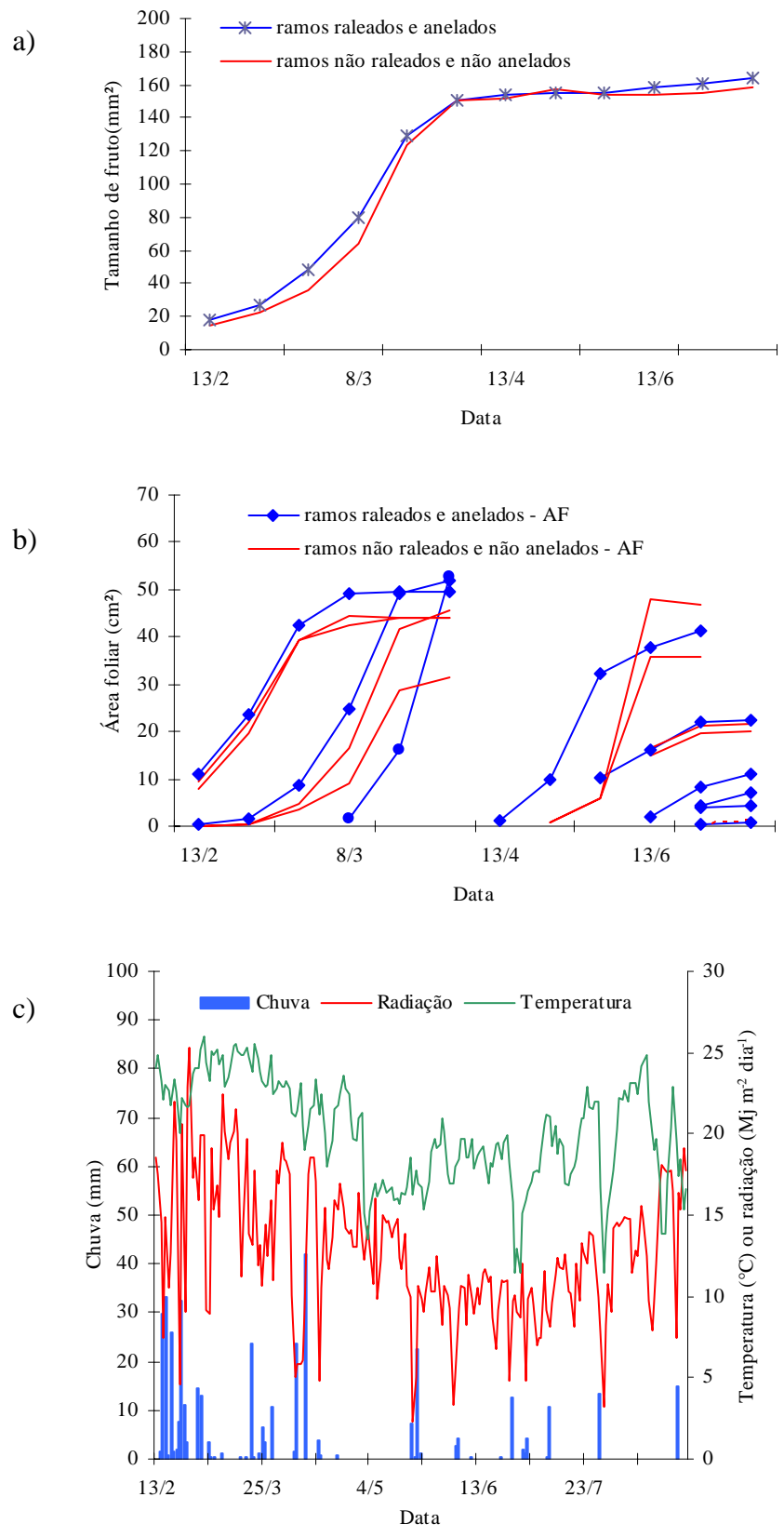


Figura 1. Tamanho de frutos de café, expresso pelo produto comprimento pelo largura, em ramos raleados e anelados e não raleados e não anelados (a); área foliar em ramos anelados e raleados e não anelados e não raleados (b); Temperatura média diária e precipitação no período de fevereiro a agosto de 2006, em Londrina, PR (c).