

# RELAÇÕES ENTRE A PRODUÇÃO DE LARANJEIRA 'HAMLIN' SOBRE PORTA-ENXERTO DE LIMOEIRO 'CRAVO', A IDADE DO POMAR E AS PRECIPITAÇÕES EM PLANALTINA, DF<sup>1</sup>

**Antônio TUBELIS<sup>2</sup>, Vânia Lúcia Dias VASCONCELLOS<sup>3</sup>, Pedro Jaime de Carvalho GENU<sup>4</sup>,  
Victor Hugo Vargas RAMOS<sup>5</sup>**

## RESUMO

Este trabalho estuda a existência de correlação entre a produção de pomares juvenis de laranja plantados em Planaltina, no Distrito Federal, com as precipitações que ocorrem dezessete meses antes da colheita e a idade do pomar. A produção correlacionou-se com a idade e com os valores mensais de precipitação. Os pequenos desvios observados entre os valores medidos e estimados de produção revelam que as equações de regressão podiam ser usadas na previsão de safra ou no controle de irrigação suplementar do pomar.

**Termos de indexação:** clima, previsão de safra, irrigação suplementar.

## INTRODUÇÃO

A cultura de laranja quando realizada sem irrigação nas condições climáticas do Estado de São Paulo, apresenta grandes variações de produção de ano para ano. A primeira tentativa para estabelecer relações de causa e efeito, para as condições climáticas do Estado de São Paulo, ocorreu em 1977. Gallo et al. (1977) estudaram o comportamento da produção anual das plantas de um pomar de laranja doce, variedade Baianinha, em Cordeirópolis, em comparação com o balanço hídrico anual da região. Verificaram que deficiências hídricas anuais acentuadas não correspondiam a produções reduzidas nos anos seguintes e que excedentes hídricos elevados não causavam aumentos consistentes de produção nos mesmos anos agrícolas.

A segunda tentativa para estabelecer relações de causa e efeito entre a produção de pomar de

---

<sup>1</sup> Com apoio financeiro da FAPESP e FAPDF

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, 70910-970 Brasília, DF.  
E-mail: atubelis@unb.br. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Geógrafa, Dr., Prof. Adjunto; Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, 70910-970 Brasília, DF.  
E-mail: vdias@unb.br.

<sup>4</sup> Eng. Agr., Dr. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Av. W3 Norte (final), 70770-901 Brasília, DF. .  
E-mail: Genu@sede.embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agr. Dr. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Embrapa, 73301-970 Planaltina, DF,  
E-mail: vhugo@cpac.embrapa.br

laranja doce e os elementos climáticos ocorreu em 1986. Tubelis (1986) verificou que a produção de laranjeira da variedade Hamlin, sobre porta-enxerto de laranjeira 'Caipira', nas condições mesológicas do altiplano de Botucatu, no Estado de São Paulo, dependia da idade do pomar e de precipitações que ocorriam nos dezesseis meses que antecediam a colheita.

Verificou-se posteriormente que a natureza do porta-enxerto também influenciava na produção das plantas (Tubelis & Salibe, 1989). Constatou-se posteriormente, que tais relações existiam também para outras variedades de laranjeiras de maturação precoce, como Baianinha (Tubelis & Salibe, 1997) e Westin (Tubelis & Salibe, 1998).

O presente trabalho trata do estudo do efeito da idade do pomar e das precipitações mensais que antecedem o período de colheita, na produção de pomar de laranjeira 'Hamlin', sobre porta-enxerto de limoeiro 'Cravo', nas condições mesológicas de Planaltina no Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODO

As produções de laranjeira doce foram obtidas em experimento conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Embrapa, em Planaltina, Distrito Federal.

O pomar foi plantado em terreno de meia encosta, com exposição nascente e 8% de declividade, em solo latossolo Vermelho-Amarelo, onde predomina o tipo climático Aw, clima Tropical de Savana, com inverno seco, segundo a classificação de Koeppen. O local apresenta altitude de 1.100m, temperatura média anual de 21,3°C e precipitação anual de 1.580mm.

O pomar foi plantado em maio de 1976, com mudas de torrão produzidas no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, Embrapa, em Cruz das Almas, Estado da Bahia. As mudas eram de laranjeira doce (Citrus senensis (L) Osbeck) de maturação precoce, variedade Hamlin, tendo como porta-enxerto o limoeiro 'Cravo' (Citrus limonia Osbeck) e foram plantadas no espaçamento de 7m x 4m em delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições e duas plantas por parcela (Ramos et al., 1987). O pomar foi conduzido de maneira convencional e sem irrigação. Durante os três primeiros anos do pomar, as plantas foram irrigadas na cova na época crítica da estiagem.

Controlou-se a produção do pomar no período do 4º ao 10º ano de idade do pomar, correspondendo as safras de 1980 a 1986. As informações meteorológicas durante o período de ensaio foram obtidas em posto meteorológico do Laboratório de Biofísica Ambiental e Geoprocessamento, Cpac, Embrapa, instalado próximo ao local de ensaio.

A análise do comportamento da produção foi feita comparando-se a produção de um ano com a do ano anterior. A produção das laranjeiras foi correlacionada com a idade do pomar e as

precipitações mensais por meio de equações lineares múltiplas de regressão. A idade do pomar e as precipitações foram consideradas como variáveis independentes e a produção como dependente. Para cada equação de regressão foi calculado um coeficiente de determinação, e o teste de Fischer foi usado para verificar sua significância estatística. As precipitações que ocorreram durante o ano de florescimento das plantas, ou seja, no ano anterior à colheita, foram designadas como P1,P2, até P12, correspondendo aos meses de janeiro, fevereiro, até dezembro. As precipitações que ocorreram durante o ano da colheita foram designadas com P13, P14, até P17, correspondendo, respectivamente aos meses de janeiro, fevereiro, até maio.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A cultura da laranjeira se desenvolveu sob condições térmicas e pluviométricas favoráveis e não apresentou problemas fitossanitários além dos considerados normais. As plantas floresceram em setembro - outubro, início da estação chuvosa e os frutos apresentavam-se maduros a partir de maio.

A produção média dos pomares cresceu continuamente do 4º ao 7º ano de idade do pomar, sem mostrar decréscimos ou interrupções. O aumento de produção não foi linear com o tempo, tendo sido de +918,5% entre o quarto e o quinto ano, de +33,3% entre o quinto e o sexto ano e de +86,4% entre o sexto e o sétimo ano de idade do pomar (Tabela 1). Entre o sétimo e o oitavo ano houve queda de 41,4% na produção que se recuperou em seguida. Estes resultados contrastam com os observados no altiplano de Botucatu, onde as produções de pomar de laranjeira ‘Hamlin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ cresceram continuamente até o décimo primeiro ano de idade (Tubelis & Salibe, 1989). A diferença de comportamento deve estar associada a disponibilidade hídrica, pois o déficit hídrico anual em Botucatu é de 3,0mm.

Comparando-se as produções ocorridas em Planaltina e Botucatu, verifica-se que, em média, as plantas são 66,1% mais produtivas em Botucatu. Isto se deve ao fato de o período vegetação em Botucatu ser maior.

Adotando-se o critério de que a fase de pomar juvenil para laranjeira ‘Hamlin’ se estende até o sétimo ano de idade (Tubelis & Salibe, 1989), procedeu-se ao cálculo das equações de regressão para o referido período. Os resultados do cálculo das equações lineares múltiplas de regressão, entre as produções e as variáveis idade do pomar e totais de precipitação estão resumidos na Tabela 3. Todas as equações inseridas apresentam coeficiente de determinação estatisticamente significativa a 1% de probabilidade de erro. Verificou-se que as variáveis idade do pomar e a precipitação que ocorreu no mês de março do ano anterior à colheita foram as que mais influenciaram na produção

do pomar. A idade foi capaz de explicar 97,32% da variação de produção das plantas (Equação1), indicando que no período juvenil a produção do pomar depende, quase que exclusivamente, do tamanho das plantas. Fato semelhante foi constatado para pomar de laranja ‘Westin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’, nas condições mesológicas do altiplano de Botucatu, no Estado de São Paulo (Tubelis & Salibe, 1998). Em Botucatu, a idade do pomar foi capaz de explicar 99,36% da variação de produção do pomar.

TABELA 1. Produção de laranjeira ‘Hamlin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ nas condições mesológicas de Planaltina, DF.

Ano	Idade ( anos )	Produção ( kg / pé )	Variação de produção	
			período	( % )
1976	plantio			
1979	3	0,000		
1980	4	3,312		
1981	5	33,734	80/81	+918,5
1982	6	44,968	81/82	+33,3
1983	7	83,810	82/83	+86,4
1984	8	49,123	83/84	-41,4
1985	9	112,024	84/85	+128,0
1986	10	113,157	85/86	+1,0

TABELA 2. Produção de laranjeira ‘Hamlin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ nas condições mesológicas do altiplano de Botucatu, SP (Tubelis & Salibe, 1989).

Ano	Idade ( anos )	Produção ( kg / pé )	Variação de produção	
			período	( % )
1972	7	92,0		
1973	8	130,5	72/73	+41,8
1974	9	136,0	73/74	+4,2
1975	10	189,5	74/75	+39,3
1976	11	211,0	75/76	+11,3

O fato de no período juvenil a produção do pomar ter sido pouco influenciada pelo regime pluviométrico, deve residir na condição do sistema radicular das plantas estar em expansão e não haver explorado todo o volume de solo disponível. Nessa condição, a disponibilidade de água no

solo seria maior do que a necessidade de água das plantas e, portanto, não ocorreriam restrições hídricas.

Verificou-se que a precipitação que ocorreu no mês de março do ano anterior ao da colheita influenciou na produção (Equação 2 e 3). Os índices pluviométricos ocorridos reduziram a produção. Fato semelhante foi constatado para pomar de laranjeira ‘Westin’ sobre porta enxerto limoeiro ‘Cravo’, nas condições mesológicas do altiplano de Botucatu (Tubelis & Salibe,1998). Porém, as precipitações que influenciaram na produção foram as do mês de julho do ano anterior à colheita.

O fato de as chuvas de março do ano anterior à colheita terem afetado negativamente a produção deve estar associado com a incidência da doença antracnose (collettrichum gloeosporioides, sepa SGO) na cultura, no período de florescimento, quando provoca a mela das flores e a queda prematura dos frutos cítricos. As chuvas em março favoreceriam o aumento da umidade no período de seca, o que poderia propiciar a incidência da doença no início da estação chuvosa. Elevados índices pluviométricos em março do ano anterior à colheita também provocam redução na incidência de radiação solar global que reduziria a atividade fotossintética das laranjeiras e provocaria redução na intensidade do florescimento subsequente.

As três equações de regressão apresentadas na Tabela 3 poderiam ser usadas na previsão de safra dos pomares. Como a Equação 1 envolve apenas a variedade do pomar, ela poderia ser usada, a qualquer momento, na previsão de safra do pomar. As Equações 2 e 3 permitiriam a previsão de safra do pomar no início do mês abril do ano anterior à colheita.

TABELA 3. Coeficientes linear, angular e de determinação das equações lineares múltiplas de regressão entre a produção de laranjeira ‘Hamlin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ (Y), idade do pomar (I) e precipitação mensal (P), expressos, respectivamente, em kg/pé, anos e mm, de pomar na fase juvenil, nas condições mesológicas de Planaltina, DF.

Variáveis	Y= a + b X1 + c X2 + d X3				r <sup>2</sup>	Equação
	a	b	c	d		
Y=f(I <sup>3</sup> )	-8,052	0,2659			0,9732**	1
Y=f(I <sup>3</sup> ,P3)	0,640	0,2860	-0,04268		0,9979**	2
Y=f(I <sup>3</sup> ,P3,I)	16,643	0,3466	-0,04766	-4,8039	0,9999**	3

Estimou-se a produção dos pomares durante o período de ensaio, substituindo-se os valores anuais de idade do pomar e de precipitação na Equação 3. Comparando-se os valores medidos e

estimados de produção, constatou-se ser muito pequena a diferença entre eles. O desvio percentual variou entre os limites de -0,37 e +0,03, com valor médio, expresso em módulo, de 0,14. Valores tão baixos de desvios como os aqui relatados também foram encontrados para pomar juvenil de laranjeira ‘Westin’, sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’, nas condições mesológicas do altiplano de Botucatu (Tubelis & Salibe, 1998).

## CONCLUSÕES

- 1- A produção de pomar juvenil de laranjeira ‘Hamlin’ sobre porta-enxerto de limoeiro ‘Cravo’ está correlacionada com a idade do pomar e com a precipitação que ocorre no mês de março do ano anterior à colheita.
- 2- A idade do pomar é capaz de explicar 97,23% da variação de produção do pomar.
- 3- As precipitações que ocorrem em março do ano anterior à colheita provocam redução de produção do pomar.
- 4- A produção do pomar em Planaltina é, em média, 66,1% menor do que ocorre em Botucatu.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de Bolsa de Pesquisador Visitante, ao primeiro autor, para desenvolvimento do presente trabalho. Proc. 301.603/88-0 (NV).

Ao Laboratório de Biofísica Ambiental e Geoprocessamento, do Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Embrapa, pelo fornecimento dos dados climáticos para elaboração do presente trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

- GALLO, J. R., RODRIGUEZ, O., CAMARGO, A. P., IGUE, T. Variações anuais na produção de frutas e concentração de macronutrientes em folhas de citros, relacionadas ao balanço hídrico meteorológico e adubação, no período de 1957 a 1975. Bragantia, Campinas, v. 36, n. 27, p. 271-289, 1977.
- RAMOS, V. H. V., GENU. P. J. C., PINTO, A. C. Q. Comportamento de dez porta-enxertos para laranjeira ‘Hamlin’ em condições de Cerrado no Distrito Federal. In: CONGRESSO

- BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987. Campinas. *Anais...* Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987, v. 1, p. 261-267.
- TUBELIS, A., A previsão de colheita de citros em função das chuvas. Laranja, Cordeirópolis, n. 1, p. 453-462, 1986.
- TUBELIS, A., SALIBE, A. A. Produção de laranja 'Hamlin' e as precipitações mensais no altiplano de Botucatu. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 24, n. 7, p. 801-806, 1989.
- TUBELIS, A., SALIBE, A.A. Relações entre a produção de laranja 'Baianinha' sobre porta-enxerto de tangerineira 'Sunki', a idade e as precipitações mensais no altiplano de Botucatu. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 25-32, 1997.
- TUBELIS, A. , SALIBE, A. A. Relações entre a produtividade de laranja 'Westin' sobre porta-enxerto de limoeiro 'Cravo', a idade e as precipitações mensais no altiplano de Botucatu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15, 1998. Poços de Caldas. *Resumos...* Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998, p. 275.