

Rudy de Barros Ahrens, Alexandre Pozzobom Pavanello, Dirk Claudio Ahren, Antônio Carlos de Francisco e Ricardo Antônio Ayub

### RESUMO

*O raleio equilibra a relação fonte-dreno influenciando no crescimento e na qualidade dos frutos, e evita alternância da produção. As análises dos custos de produção de frutas oferecem conhecimentos essenciais para a tomada de decisão sobre a eficiência produtiva, viabilidade e sustentabilidade. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de analisar economicamente a prática do raleio no sistema de produção da ameixeira. Os tratamentos foram: raleio químico, raleio manual e sem raleio. Foram avaliadas: influência na produ-*

*ção por planta, calibre dos frutos e a composição dos custos fixos e variáveis. A produtividade e a receita líquida para o tratamento com Ethephon, foram superiores aos demais. Entretanto, o tratamento com raleio manual apresentou maior porcentagem de frutos calibre III e IV, que são de tamanhos maiores. O alto custo, a dificuldade e disponibilidade de mão de obra para o raleio manual indicam o raleio químico como a prática economicamente viável no sistema de produção da ameixeira.*

### Introdução

A produção de frutas de clima temperado tem crescido no Brasil, principalmente em função da modernização e melhor gestão da propriedade rural e de todos os fatores de produção, à adoção de tecnologias de baixo impacto ambiental. Estas ações têm por objetivo a qualidade e segurança do produto, e preservação do meio ambiente, sendo que estas iniciativas são para atender as exigências do mercado consumidor brasileiro e mercado importador. No caso da ameixa a perspectiva é que ocorra um aumento no seu cultivo nas regiões mais frias do Sudeste, principalmente para atender à demanda crescente

e às importações anuais (Fachinello *et al.*, 2011).

Considerando que a tendência do mercado nacional e internacional de frutas, cada vez mais valoriza-se o aspecto qualitativo, o fruticultor terá que atuar com maior eficiência técnica e econômica em seus processos produtivos para manter-se no mercado. A ameixeira normalmente fixa mais frutos do que a planta pode suportar, para se produzir com qualidade comercial. Por isso, há necessidade de se fazer o raleio. O raleio manual apresenta altos custos e para encontrar mão de obra especializada para a atividade está cada vez mais difícil. Com isso, alguns produtores têm buscado alternativas como o

raleio químico cuja eficiência agrônômica foi comprovada por Sartori (2006), Pavanello e Ayub (2012) e Petri *et al.* (2013).

Na Noruega e em pesquisas realizadas no Brasil, com culturas como macieira, pessegueiro e ameixeira, mostram que, para alcançar um bom rendimento anual e frutos de qualidade, a prática comercial é ralear as flores ou frutos com produto químico. E após a queda natural da planta, recomenda-se fazer os ajustes de carga com o raleio manual. Está técnica irá reduzir os custos de mão de obra e melhorar o valor do fruto (Meland e Birken, 2010; Pavanello e Ayub, 2012).

As análises dos custos de produção de frutas oferecem

conhecimentos essenciais para a tomada de decisão sobre a eficiência produtiva, viabilidade e sustentabilidade. Os fruticultores não têm realizado esta análise econômica, fazendo com que muitos pomares sejam erradicados. Não sendo uma característica peculiar dos fruticultores, Ahrens *et al.* (2010) constataram pouco ou quase nenhum controle nos custos de produção de agricultores familiares na região centro-sul do Paraná, Brasil.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar economicamente a prática do raleio químico e manual no sistema de produção da ameixeira em duas cultivares, na região de Arapoti, PR, Brasil.

---

### PALAVRAS CHAVE / Ácido 2-cloroetilfosfônico / Amexeira / Custos de produção / *Prunus salicina* / Raleio /

Recebido: 19/05/2014. Modificado: 11/09/2014. Aceito: 15/09/2014.

**Rudy de Barros Ahrens.** Mestre em Administração Estratégica de Negócios, Universidad Nacional de Misiones, Argentina. Mestrando em Engenharia da Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brasil. Professor. UTFPR, Brasil. Endereço: Engenharia da Produção, UTFPR Brasil. e-mail: rudy\_barros@hotmail.com

**Alexandre Pozzobom Pavanello.** Mestre em Agronomia e Doutorando, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Brasil. e-mail: alexandrepavanello@hotmail.com

**Dirk Claudio Ahrens.** Mestre em Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas, Brasil. Doutor em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Brasil.

Agrônomo, Instituto Agrônomo do Paraná, Ponta Grossa, Brasil. e-mail: d-ahrens@hotmail.com

**Antônio Carlos de Francisco.** Mestre em Tecnologia, UTFPR, Brasil. Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal de San Carlos, Brasil. Pós-doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Rio de Janeiro,

Brasil. Professor, UTFPR, Brasil. e-mail: acfrancisco@utfpr.edu.br

**Ricardo Antônio Ayub.** Mestre em Fitotecnia e Doutor em Biologia Celular e Molecular, Universidade Federal de Viçosa, Brasil. Pós-doutorado em Biotecnologia, ENSA, Toulouse, França. Professor, UEPG, Brasil. e-mail: rayub@uepg.br

## ECONOMIC ANALYSIS OF CHEMICAL AND HAND THINNING IN PLUM

Rudy de Barros Ahrens, Alexandre Pozzobom Pavanello, Dirk Claudio Ahren, Antônio Carlos de Francisco and Ricardo Antônio Ayub

### SUMMARY

*Thinning balances the source-sink relations influencing growth and fruit quality, and avoids production shifting. The analysis of the production costs of fruits provide essential knowledge for decision making on the productive efficiency, viability and sustainability. The present work was carried out to analyze the practice of thinning on the economy of the plum production system. Under treatments of chemical thinning, hand thinning and no thinning, the effects on plant*

*yield, fruit size and structure of fixed and variable costs were evaluated. The productivity and net revenue for treatment with Ethephon were superior to the others. However, treatment with hand thinning showed a higher percentage of fruits caliber III and IV, of larger size. The high cost, difficulty and labor availability for hand thinning indicate that chemical thinning is an economically viable practice in the plum production system.*

## ANÁLISIS ECONÓMICO DEL RALEO QUÍMICO Y MANUAL EN CIRUELA

Rudy de Barros Ahrens, Alexandre Pozzobom Pavanello, Dirk Claudio Ahren, Antônio Carlos de Francisco y Ricardo Antônio Ayub

### RESUMEN

*El raleo equilibra las relaciones fuente-sumidero que influyen en el crecimiento y la calidad de la fruta, y previene la alternancia de producción. El análisis de los costos de la producción de frutas proporciona conocimientos esenciales para la toma de decisión sobre la eficiencia de la producción, la viabilidad y la sostenibilidad. El presente trabajo se llevó a cabo para analizar económicamente la práctica de raleo en el sistema de producción de ciruela. Los tratamientos fueron: raleo químico, a mano y sin raleo. Se evaluaron: la influencia en*

*el rendimiento de la planta, el tamaño del fruto y la estructura de costos fijos y variables. La productividad y los ingresos netos para el tratamiento con Etefón fueron superiores a los demás. Sin embargo, el tratamiento con raleo manual resulta en un mayor porcentaje de fruta calibre III y IV, que son de tamaños más grandes. El alto costo, la dificultad y la disponibilidad de mano de obra para el raleo manual indican que el raleo químico es una práctica económicamente viable en el sistema de producción de ciruela.*

### Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido de julho a dezembro 2012 em pomar comercial de ameixeira cv. Irati com cinco anos de idade e cv. Reubennel com três anos de idade, ambas sobre o porta-enxerto A-9. O espaçamento foi de 5,0×2,5m, conduzidas no sistema de vaso, no município de Arapotí, PR.

Nas cultivares Irati e Reubennel os tratamentos foram raleio químico (Ethrel 240® Ethephon 60µl·l<sup>-1</sup>), raleio manual e sem raleio (testemunha). O raleio químico foi aplicado com 700l·ha<sup>-1</sup> de volume de calda com atomizador 1500 l aos 30 dias, quando os frutos apresentavam 5mm de diâmetro com queda dos restos florais. O raleio manual foi realizado quando os frutos apresentavam 15mm de diâmetro.

As colheitas, para a cv. Irati, foram realizadas nos dias 05 e 11 de novembro e

para a cv. Reubennel nos dias 24 e 27 de dezembro de 2012.

As seguintes características foram avaliadas: produção por planta e diâmetro dos frutos, determinado com máquina classificadora (M-ZOLET) do produtor, onde a classificação dos frutos é por tamanho, em que o Calibre I corresponde ao diâmetro de 3,5-3,9cm; Calibre II, 4,0-4,4cm; Calibre III, 4,5-5, cm; e Calibre IV, 5,0-5,5cm.

Os custos fixos (maquinários, implementos, equipamentos, custo de recuperação de capital, administração e manutenções) foram computados, segundo Belarmino *et al.* (2010), em pomar conduzido na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Os dados de preço por quilograma de fruta foram coletados na Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) nos dias das colheitas do experimento.

Os custos variáveis: insumos (fertilizantes e fitossanitários),

pós-colheita (embalagens, classificação, transporte), raleio manual e químico, colheita e manutenções do pomar (poda, roçada, monitoramento de pragas e doenças, análise de solo e foliar) foram calculados durante a safra 2012. O custo do raleio manual e a classificação dos frutos foram calculados a partir da quantidade de horas/homem necessárias para ralear e classificar a quantidade de frutas colhidas em 1ha, respectivamente. O custo de colheita foi mensurado pela os kg de ameixa colhida e sobre a quantidade de h/homem empregadas para colheita de 1ha.

As caixas para embalagem das ameixas foram as de 6kg, com valor unitário de R\$ 1,70. Na propriedade onde foi realizado o experimento, o custo h/homem foi de R\$ 6,25 e a h/máquina de R\$ 13,25. Para pulverizar 1ha foram gastos ~30min. O custo para o transporte das caixas foi de R\$ 1,00 por caixa, tendo como destino a CEAGESP.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e sete repetições para ambas cultivares. Porém foram realizados separadamente devido a época de aplicação dos tratamentos e do ciclo das cultivares serem diferentes. Cada experimento foi constituído por sete blocos, sendo cinco plantas por bloco da qual se avaliou a planta do meio.

### Resultados e Discussão

Para a cv. Irati a maior produtividade foi de 16.995 kg·ha<sup>-1</sup> para o raleio com Ethephon, gerando uma receita bruta de R\$ 28.316,00 (Tabela I). Com apenas uma aplicação obteve-se uma receita de 37,0% superior à testemunha, e 4,4% superior ao raleio manual. Estes dados mostram a importância do raleio, principalmente no retorno financeiro ao produtor, pois com a redução do número de frutos por planta,

TABELA I  
 PRODUTIVIDADE MÉDIA, CALIBRE, PORCENTAGEM FRUTOS, PREÇO, RENDIMENTO POR CALIBRE, RECEITA BRUTA, CUSTO TOTAL E RECEITA LÍQUIDA PARA AMEIXEIRAS CVS. IRATI E REUBENNEL SUBMETIDAS AO RALEIO COM ETHEPHON O MANUAL E SEM RALEIO (ARAPOTI - PR, 2012)

Tratamentos	Prod. média (kg·ha <sup>-1</sup> )	Calibre	% de frutos	Preço (R\$/kg)	Rendimento calibre (R\$)	Receita bruta (R\$)	Custo total (R\$)	Receita líquida (R\$)
cv Irati								
Sem raleio	11.242	I	3,1	1,00	344	17.754	13.631	4.123
		II	43,5	1,30	6.358			
		III	49,2	1,80	9.948			
		IV	4,3	2,30	1.104			
Raleio químico	16.995	I	1,8	1,00	314	28.316	17.226	11.090
		II	31,6	1,30	6.977			
		III	58,8	1,80	17.972			
		IV	7,8	2,30	3.052			
Raleio manual	15.000	I	1,5	1,00	225	27.064	16.372	10.692
		II	17,6	1,30	3.424			
		III	60,0	1,80	16.208			
		IV	20,9	2,30	7.207			
cv Reubennel								
Sem raleio	51.517	I	52,3	1,30	35.026	76.981	38.699	38.282
		II	47,0	1,70	41.162			
		III	0,7	2,20	793			
		IV	0,0	2,70	0			
Raleio químico	60.141	I	14,6	1,30	11.415	103.238	44.078	59.160
		II	70,4	1,70	71.977			
		III	15,0	2,20	19.846			
		IV	0,0	2,70	0			
Raleio manual	40.000	I	0,6	1,30	312	84.264	32.601	51.663
		II	33,0	1,70	22.440			
		III	51,0	2,20	44.880			
		IV	15,4	2,70	16.632			

Nota: Nos custos totais estão inclusos os custos de manutenção no valor de R\$ 2.600,00 por tratamento.

automaticamente a distribuição de nutrientes entre os frutos remanescentes é mais uniforme, resultando assim em frutos maiores e uma maior produção por planta.

O custo total, para a produção utilizando o raleio químico, foi de R\$ 17.226,00, de R\$ 13.631,00 sem raleio e para o raleio manual foi de R\$ 16.372,00/ha/ano (Tabela I). Nestes custos não foram consideradas as despesas com embalagem, classificação e transporte, num montante de R\$ 9.022,00. Já Penteadó *et al.* (2009), na região da Lapa e Araucária, PR, obtiveram um custo de produção para o pêssego de mesa R\$ 11.000,00, sem considerar embalagens, transporte e classificação. A CONAB (2012) apresentou um custo da produção de pêssego para indústria na região de Pelotas, RS, no valor de R\$ 5.442,00,

com produção média de 10.000kg·ha<sup>-1</sup>, conduzido por agricultores familiares.

Para ambas as cultivares o custo para classificação dos frutos foi de R\$ 0,04/kg. Os custos de raleio químico foram calculados a partir de h/maquina (R\$ 15,38), h/homem (R\$ 6,25) e o produto Ethrel® (R\$ 70,00/l), totalizando R\$ 31,00 para o raleio químico. Para o raleio manual foram calculados, h/homem (R\$ 6,25) e ~6min para o raleio completo de uma planta de ameixeira cv. Irati, com e sem escada, sendo necessárias 66 h/homem para o raleio de 1ha com produtividade média de 15.000kg, totalizando R\$ 412,00/ha (Tabela II).

Ainda para a cultivar Irati a receita líquida para o tratamento com Ethephon de R\$ 11.090,00 foi superior à receita observada das plantas sem raleio e do raleio manual que

alcançaram R\$ 4.123,00 e R\$ 10.692,00, respectivamente (Tabela I). Além da vantagem econômica do raleio químico, a praticidade da aplicação com pulverizador é superior ao manual. Para Petri *et al.* (2013), trabalhando com macieiras, o raleio químico foi viável, pois permitiu ser realizada em curto período de tempo, reduzindo o custo de mão de obra em relação ao manual. Também para Moreira *et al.* (2013) a prática do raleio químico com Ethephon foi eficiente promovendo uma rentabilidade média superior de 176% em tangerineiras 'Ponkan'.

Para a cv. Reubennel a maior produtividade foi de 60.141kg ha<sup>-1</sup> no tratamento com Ethephon, que gerou a receita bruta de R\$ 103.238,00. Com apenas uma aplicação o fruticultor obteve receita 34,10% superior à testemunha (R\$ 76.981,00) e

25,52% ao raleio manual (R\$ 84.264,00), como consta na Tabela I. Sartori *et al.* (2006), ao podar e fazer raleio manual de tangerinas, obtiveram resultados econômicos compensadores, 134% acima das plantas que não receberam a prática. Isto se explica pelo fato da poda e o raleio produzirem mais tangerinas da categoria 1, com preços melhores que compensaram os custos com utilização dos produtos químicos.

Para a cultivar Reubennel a receita líquida para o tratamento com Ethephon (R\$59.160,00) foi superior em R\$ 20.878,00 em relação ao sem raleio, e R\$ 7.497,00 superior ao manual (R\$ 51.663,00), na Tabela I. Para ambas cultivares, o raleio manual apresentou uma receita líquida menor ao fruticultor, quando comparado ao raleio químico, entretanto, apresentou melhor distribuição entre os

TABELA II  
ANÁLISE DOS CUSTOS VARIÁVEL (EMBALAGENS, TRANSPORTE,  
CLASSIFICAÇÃO, RALEIO, COLHEITA, INSUMOS) E FIXO POR HA DE POMARES  
DE AMEIXEIRA CVS IRATI E REUBENNEL SEM RALEIO,  
E RALEADOS QUIMICA E MANUALMENTE

Tratamentos	Embal. (R\$)	Transp. (R\$ 1,00/cx)	Classif. (R\$ 0,04/kg)	Custo raleio (R\$)	Custo colheita (R\$)	Custo insumo (R\$)	Custo variável (R\$)	Custo fixo (R\$)
cv Irati								
Sem raleio	3.186	1.874	450	0	1.461	2.800	12.371	1.260
Raleio químico	4.814	2.832	680	31	2.209	2.800	15.966	1.260
Raleio manual	4.250	2.500	600	412	1.950	2.800	15.112	1.260
cv Reubennel								
Sem raleio	14.596	8.586	2.060	0	6.697	2.900	37.439	1.260
Raleio químico	17.040	10.024	2.405	31	7.818	2.900	42.818	1.260
Raleio manual	11.333	6.667	1.600	1.041	5.200	2.900	31.341	1.260

Nota: Custo fixo + custo variável= custos total (Tabela I).

frutos nos ramos. Por este motivo, a porcentagem de frutos calibre III e IV foi maior para o raleio manual (Tabela I) por ser deixar os frutos melhor distribuídos nos ramos. Em épocas de plena produção, em que a concentração de frutos nos centros comerciais é muito grande, a oferta de frutos de maior calibre oferece maior facilidade de venda e um retorno financeiro melhor ao produtor.

Para o raleio manual da cv. Reubennel foram calculados para h/homem (R\$ 6,25) e ~15min para o raleio completo de uma planta, sendo necessárias 166,5h para o raleio de 1ha com produtividade média de 40.000kg, totalizando R\$ 1.041,00/ha. Para o raleio químico o custo permaneceu em R\$ 31,00/ha (Tabela II).

A dificuldade de se encontrar mão de obra especializada para realização do raleio manual está cada vez maior, principalmente em grandes áreas, onde há necessidade de muito trabalho para ralear a ameixeira. A utilização de escadas para o raleio manual é uma prática comum, aumentando assim o tempo e o custo do raleio. Dependendo da distância, o transporte dos

funcionários do pomar até a cidade, todos os dias, é difícil e de alto custo para o fruticultor. O não comparecimento diário ao trabalho e a desistência dos funcionários após alguns dias de serviço, também é uma das grandes dificuldades encontrada pelos produtores.

Estudos realizados nos EEUU mostram que a receita líquida nos pomares esta sendo negativa, devido aos custos variáveis como insumos e mão de obra. A produtividade e o preço por kg são duas vezes maiores que no Brasil. Por outro lado, os custos variáveis chegam a ser sete vezes superiores aos brasileiros, gerando assim uma receita líquida negativa (Belarmino *et al.*, 2010; Duncan *et al.*, 2014).

### Conclusões

Para ambas cultivares a produtividade e a receita líquida foram superiores com o raleio químico empregando o Ethephon.

O raleio manual apresentou maior porcentagem de frutos maiores e de melhor valor comercial.

Os altos custos, a dificuldade e disponibilidade de mão de obra para o raleio manual

indicam o raleio químico como a prática economicamente viável no sistema de produção da ameixeira.

### REFERÊNCIAS

- Ahrens RB, Ahrens DC, Barros-Ahrens S (2010) Gestión de los costos en predios agrícolas familiares para la adquisición de máquinas. *Primer Encuentro Nacional de Extensión Rural y Economía Agraria XV Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VII del Mercosur y la XLI Reunión Anual de Economía Agraria*. 06-08/10/2010. San Luis, Argentina.
- Belarmino LC, Madail JCM, Lima Filho JRde, Alonso CA, Bini DA (2010) Custo de produção, rentabilidade e viabilidade econômica de maçã gala em empresas de Fraiburgo-SC. *21 Congresso Brasileiro de Fruticultura*. Natal, Brasil.
- CONAB (2010) *Custo de Produção Culturas Permanentes. Pêssego-2010*. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, Brasil. [www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1282&t=\(Cons. 18/04/2012\)](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1282&t=(Cons. 18/04/2012)).
- Duncan R, Hasey J, Norton M, Klongky KM, Moura RLde (2011) *Sample Costs to Produce Processing Peaches*. University of California Cooperative Extension. [costudies.ucdavis.edu/files/peachesearlysv2011.pdf](http://costudies.ucdavis.edu/files/peachesearlysv2011.pdf) (Cons. 25/03/2014).

Fachinello JC, Pasa MDaS, Schmitz JD; Betemps DL (2011) Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. *Rev. Bras. Fruticult.* 33: 109-120.

Meland M, Birken E (2010). Ethephon as a blossom and fruitlet thinner affects crop load, fruit weight and fruit quality of the European plum cultivar 'Jubileum'. *Acta Hort.* 884: 315-321.

Moreira RA, Ramos JD, Cruz MCM da, Araújo NA (2013). Rentabilidade do European plum cultivar 'Ponkan'. *Caatinga* 26(3): 15-23.

Pavanello AP, Ayub RA (2012). Aplicação de ethephon no raleio químico de ameixeira e seu efeito sobre a produtividade. *Rev. Bras. Fruticult.* 34: 309-316.

Penteado JF, May-de-Mio LL, Rodigueri HR (2009) Custos em pomares de pessegueiro conduzidos no sistema integrado e convencional, nos municípios de Araucária e Lapa, Paraná. *Ciência Rural* 39: 2521-2526.

Petri JL, Hawerth FJ, Leite GB, Couto M (2013). Raleio químico em macieiras 'Fuji suprema' e 'Lisgala'. *Rev. Bras. Fruticult.* 35: 170-182.

Sartori IA, Theisen S, Koller OC, Reis B, Severo FN, Lima JGde (2006) Poda e raleio manual de frutos em tangerineira cv. Montenegrina (*Citrus deliciosa* Tenore), apreciação econômica. *Pesq. Agropec. Gaúcha* 12: 45-50.