

# RALEIO MANUAL E QUÍMICO DE MAÇÃS NAS CULTIVARES GALA, GOLDEN DELICIOUS E FUJI<sup>1</sup>

ANDREAS EBERT<sup>2</sup> e CARLOS LEOMAR KREUZ<sup>3</sup>

**RESUMO** - Buscando solucionar o problema da excessiva mão-de-obra necessária à execução da prática do raleio manual, o presente estudo procurou analisar a viabilidade técnica e econômica do raleio químico em pomares comerciais das cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji, no município de Fraiburgo, SC. Aos cinco a oito dias após a plena floração, aplicou-se o raleante químico ácido naftalenoacético (ANA), em mistura com óleo mineral emulsionável, usando-se um pulverizador turbinado adaptado para um volume de calda entre 1.000 e 1.200 l/ha. O raleio manual foi efetuado aos 30 dias após a plena floração. Os resultados indicam ser viável a aplicação de raleio químico, apresentando, em comparação com um raleio manual conduzido a contento, um retorno econômico superior, independentemente da cultivar.

Termos para indexação: ácido naftaleno acético, floração, *Malus domestica*, óleo mineral emulsionável.

## HAND THINNING AND CHEMICAL THINNING IN THE APPLE VARIETIES GALA, GOLDEN DELICIOUS AND FUJI

**ABSTRACT** - Due to the high demand for labour necessary for hand thinning of apple trees the present trial was carried out to analyse the practicability of chemical thinning from technical and economic points of view. The experiments were conducted in commercial apple orchards with the varieties Gala, Golden Delicious and Fuji at Fraiburgo, SC, Southern Brazil. The thinning agent naphthaleneacetic acid (NAA) was applied with an emulsifiable mineral oil as adjuvant by an airblast sprayer with a spray volume of 1000 to 1200 l/ha at five to eight days following full bloom. Hand thinning was carried out at 30 days following full bloom. In all varieties chemical thinning proved to be practicable, being economically superior to hand thinning carried out at adequate thinning intensity.

Index terms: emulsifiable mineral oil, flowering, *Malus domestica*, naphthaleneacetic acid.

## INTRODUÇÃO

Nas regiões produtoras de maçã no sul do Brasil, onde a cultura apresenta frutificação excessiva, a prática do raleio torna-se indispensável. Esta prática tem como objetivo melhorar o tamanho e a qualidade de frutos comerciais, evitar que a planta se esgote e paralize o seu desenvolvimento, e reduzir a alternância de produção.

Todos esses objetivos são alcançados mais facilmente com a realização de raleio nas primeiras semanas, logo depois da plena floração, até aproximadamente 30 dias após. No raleio manual, a retirada do excesso de frutos da planta é iniciada quando os frutos estão com 10 mm a 15 mm de

diâmetro, período este equivalente a 20 a 30 dias após a plena floração.

Em pomares com área superior a 10 ha, por problemas relativos à escassez de mão-de-obra, raramente o raleio está concluído 50 dias após a plena floração. Nesta época, o efeito do raleio sobre o tamanho dos frutos remanescentes e sobre a alternância de produção é bastante reduzido, o que justifica os estudos que visam adequar técnica e economicamente o raleio químico às nossas condições.

O raleio químico consiste na utilização de substâncias químicas com ação raleante sobre as flores ou frutos. Segundo Link (1979), essa prática, geralmente realizada a partir da plena floração até 20 dias após, é mais eficiente e econômica no controle da alternância de produção do que raleio manual.

Existem diversos estudos sobre a viabilidade de raleio químico, efetuados nos estados do Rio Grande do Sul (Tiscornia & Iuchi 1984) e Santa

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 25 de fevereiro de 1988

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Ph.D. em Fisiol. Veg. GTZ/EMPASC - Estação Experimental de Caçador. Caixa Postal D-1, CEP 89500 Caçador, SC.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., em Economia Rural. EMPASC - Estação Experimental de Caçador.

Catarina (Camilo et al. 1981, Ebert & Bender 1984, 1986, Pereira et al. 1984). No entanto, são diversos os fatores que influem no resultado do raleio, como, por exemplo, estado fisiológico das plantas, cultivar, frutificação efetiva, ingrediente ativo e concentração aplicada, época da aplicação, precisão da aplicação do produto e condições climáticas vigentes antes, durante e após a aplicações climáticas vigentes antes, durante e após a aplicação (Forshey 1976). Isso dificulta a transferência de resultados obtidos num determinado local em condições específicas, para outra região.

O presente trabalho tem como objetivo verificar a viabilidade técnica e econômica de alguns tratamentos químicos promissores, aplicados com pulverizador turbinado, com e sem repasse manual, em comparação com plantas raleadas manualmente e sem raleio (Testemunha) para a região do Alto Vale do Rio do Peixe.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ciclo 1985/86, no município de Fraiburgo, SC, nas cultivares Gala, Golden Delicious e Fuji, em dois locais para cada cultivar (Tabela 1).

Como raleante químico, utilizou-se o ácido naftalenoacético (ANA; nome comercial: Nafusaku 20) em todas as cultivares, o qual foi aplicado com pulverizador turbinado, cinco a oito dias após a plena floração (DAPF), utilizando-se um volume de calda entre 1.000 e 1.200 l/ha. Para evitar problemas de fitotoxicidade do raleante em combinação com óleo mineral, optou-se por um óleo mineral emulsionável (nome comercial: ASSIST).

Empregaram-se os seguintes tratamentos:

- T<sub>1</sub> = Testemunha (sem raleio)
- T<sub>2</sub> = Raleio manual, efetuado 30 DAPF
- T<sub>3</sub> = ANA-7,5 ppm + óleo mineral - 0,25% (Gala); ANA-10 ppm + óleo mineral - 0,25% (Golden Delicious); ANA-15 ppm + óleo mineral - 0,25% (Fuji).
- T<sub>4</sub> = T<sub>3</sub> + repasse manual aos 30 DAPF
- T<sub>5</sub> = ANA-12,5 ppm + espalhante adesivo
- T<sub>6</sub> = T<sub>5</sub> + repasse manual aos 30 DAPF

Testes anteriores têm mostrado que cada cultivar reage diferentemente aos raleantes químicos, exigindo concentrações diferenciadas, para evitar tanto o raleio excessivo como o insuficiente. Dadas essas exigências próprias de cada cultivar, aplicaram-se, no tratamento 3, três concentrações diferentes do ANA. Os tratamentos 5 e 6 foram conduzidos apenas na cultivar Golden Delicious no local 2.

O pomar foi dividido em duas partes: a primeira recebeu os tratamentos de raleio químico e raleio químico

com repasse manual; a segunda recebeu os tratamentos de raleio manual e testemunha. Para o caso dos tratamentos de raleio químico e raleio químico com repasse manual o raleante químico foi aplicado num bloco de quatro filas inteiras. A avaliação dos tratamentos foi efetuada em 20 plantas escolhidas ao acaso nas duas filas centrais, sendo que dez delas receberam o tratamento químico com repasse manual, e as demais, somente o raleio químico. O mesmo procedimento foi adotado para a parte do pomar que não foi raleada quimicamente, onde as 20 plantas selecionadas ao acaso constituíram os tratamentos Testemunha e raleio manual.

No final do inverno de 1985, mediu-se a silhueta da copa, expressa em m<sup>2</sup> de todas as plantas do experimento. Segundo Winter (1978) a silhueta da copa caracteriza a capacidade de produção (CP) de uma macieira e é calculada pela seguinte fórmula:

**CP/planta = Diâmetro médio da copa x altura média da copa**

O número de frutos colhidos por planta e a produção em kg por planta foram relacionados com a silhueta da copa, sendo, assim, ao contrário do número absoluto de frutos ou da produção total por planta, variáveis de comparação direta entre diversos locais ou regiões. Para determinar o peso médio dos frutos e a produção média por planta, utilizaram-se todos os frutos da planta. O percentual de frutos nas diversas classes foi obtido através de uma classificação por tamanho de uma amostra representativa de 100 frutos de cada planta.

A orçamentação parcial foi o instrumento analítico utilizado para comparar os diferentes tratamentos de raleio entre si. Neste sentido, na parte de custos, consideraram-se os gastos com os produtos químicos e com pulverização, e o gasto com mão-de-obra, no caso do raleio manual e do repasse manual. Também a mão-de-obra necessária à colheita foi considerada. No que diz respeito às receitas, consideraram-se diferentes preços para as diferentes classes de frutos. Todos os preços utilizados tiveram como base o mês de junho de 1986.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Cultivar Gala

No local 1, a frutificação efetiva foi média, uma vez que as plantas sem raleio atingiram 353 frutos por planta ou 94,5 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa (Tabela 2). A intensidade de raleio químico foi equivalente à do manual. Estes tratamentos resultaram em melhoria significativa do peso médio em relação às plantas não raleadas, diminuindo consideravelmente a percentagem dos frutos pequenos com diâmetro inferior a 60 mm em favor dos frutos graúdos (Figura 1). A produção reduzi-

TABELA 1. Caracterização dos pomares onde foram conduzidos os experimentos.

Cultivar	Local	Altitude do pomar (m)	Idade do pomar (anos)	Porta-enxerto	Espaçamento (m)
Gala	1	1.033	7	*	5,00 x 2,00
	2	1.050	10	*	5,00 x 2,80
Golden Delicious	1	1.000	12	*	5,00 x 2,00
	2	1.030	10	*	5,00 x 3,00
Fuji	1	1.033	7	*	4,50 x 2,00
	2	1.000	10	EM 7	5,00 x 3,00

\* Desconhecido; pelo porte das plantas, provavelmente é MM 106.

da por planta e por m<sup>2</sup> da silhueta da copa, constatada em ambos os tratamentos, foi compensada economicamente pelo aumento do tamanho dos frutos. A redução adicional do número de frutos pelo repasse manual resultou no maior peso médio, porém a diminuição significativa da produção tornou-se essa prática antieconômica (Tabela 2).

O pomar no local 2 apresentou menor frutificação efetiva, com apenas 80,6 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa. No entanto, a aplicação do ANA + óleo mineral não causou raleio excessivo, como poder-se-ia esperar, sendo seu efeito apenas leve, semelhante ao raleio manual (Tabela 2), porém com peso médio significativamente superior ao deste tratamento. Novamente obteve-se o melhor peso médio com raleio químico + repasse manual concentrando a maioria dos frutos na faixa de 60 mm a 74 mm de diâmetro (Fig. 1).

Segundo Ebert & Bangerth (1982) e Bangerth (1986), a redução do transporte basipetal de auxinas dos frutos para a base do pedúnculo é um fator determinante na abscisão de frutos causada pela aplicação de raleantes químicos. O transporte de auxinas pode ser afetado diretamente pelos raleantes ou através de uma alteração do dreno para os frutos tratados. Sob condições de alta frutificação efetiva, caracterizada pela grande competição por nutrientes entre os frutos, os menos vigorosos sofrem carência de produtos elaborados pelas folhas, conduzindo à senescência prematura, com abscisão posterior de um grande número de frutos. Sob condições de baixa frutificação efetiva, a competição entre os frutos é reduzida em virtude da disponibilidade maior de nutrientes, fazendo com que a

redução do transporte de auxinas dos frutos tratados com raleante químico conduza apenas a uma queda leve de frutos.

O tratamento com repasse manual mostrou o melhor resultado na análise econômica, seguido pelo tratamento de raleio químico (Tabela 2). O raleio manual, mesmo realizado com intensidade fraca, proporcionou baixo lucro parcial, sendo inferior ao de plantas não raleadas.

O pequeno efeito do raleio manual na melhoria do tamanho dos frutos deve-se ao fato de a Gala ser uma cultivar de ciclo curto entre floração e colheita de aproximadamente 117 dias no Alto Vale do Rio do Peixe (Ebert & Bender 1985). O raleio químico realizado cedo, 5 a 8 dias após a plena floração, quando comparado com o manual aos 30 dias, proporciona freqüentemente um maior peso médio (Ebert & Bender 1986), principalmente porque os frutos remanescentes ficam com maior disponibilidade de nutrientes, atenuando a competição que o excesso de frutos provocaria.

O raleio químico, com custos parciais inferiores aos do manual, mostrou-se, pelos resultados obtidos, superior a este tratamento. Um repasse manual tentando distribuir melhor os frutos remanescentes após o raleio químico, pode ser vantajoso economicamente, desde que seja realizado com intensidade fraca. Num pomar de baixa frutificação efetiva o raleio manual deve ser evitado, conforme a análise econômica, pois a melhoria do tamanho dos frutos remanescentes é insignificante.

#### Cultivar Golden Delicious

O pomar no local 1 apresentou elevada frutificação efetiva, com 632 frutos/planta ou 120 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa (Tabela 3). O efei-

**TABELA 2. Número de frutos por planta, por m<sup>2</sup> de copa; peso médio; produção por planta, por m<sup>2</sup> de copa, por hectare, e indicadores econômicos do raleio manual e químico na cv. Gala, no ciclo 1985/86, em 2 locais em Fraiburgo, SC.**

Local	Treatamentos	Números de frutos/planta	Número de frutos/m <sup>2</sup> silhueta de copa	Peso médio (g)	Produção kg/planta	Produção/m <sup>2</sup> da silhueta da copa (kg)	Produção t/ha	Receita/ha Cz\$ 1.000,00	Custo parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro relativo (%)
1	1	353,0 b	94,5 c	102,5 b	36,111 a	9,6 a	36,111	98,3	2,7	95,6	89,9
	2	276,5 a	69,8 b	117,6 a	32,361 ab	8,1 b	32,361	110,2	3,9	106,3	100
	3	291,9 ab	60,6 ab	115,9 a	33,387 ab	6,9 bc	33,387	112,3	2,6	109,7	107,9
	4	225,9 a	51,5 a	120,0 a	26,900 b	6,1 c	26,900	92,6	2,7	89,9	88,4
2	1	278,3 a	80,6 b	96,2 c	26,868 ab	7,8 a	19,184	52,5	1,4	51,1	117,2
	2	232,0 a	69,8 ab	100,4 c	23,172 b	7,0 a	16,545	46,3	2,7	43,6	100
	3	291,8 a	69,9 ab	107,9 b	31,471 a	7,6 a	22,470	70,7	1,9	68,8	157,8
	4	278,4 a	63,0 a	114,8 a	31,880 a	7,2 a	22,762	78,0	2,3	75,7	173,8

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 3. Número de frutos por planta, por m<sup>2</sup> de copa; peso médio; produção por planta, por m<sup>2</sup> de copa, por hectare, e indicadores econômicos do raleio manual e químico na cv. Golden Delicious, no ciclo 1985/86, em 2 locais em Fraiburgo, SC.**

Local	Treatamentos	Números de frutos/planta	Número de frutos/m <sup>2</sup> silhueta de copa	Peso médio (g)	Produção kg/planta	Produção/m <sup>2</sup> da silhueta da copa (kg)	Produção t/ha	Receita/ha Cz\$ 1.000,00	Custo parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro relativo (%)
1	1	631,5 b	119,9 c	83,6 d	58,357 ab	11,1 ab	58,357	160,0	4,4	155,6	106,5
	2	481,0 a	96,0 ab	100,8 c	48,367 b	9,7 b	48,367	151,2	5,1	146,1	100
	3	535,0 ab	100,8 b	116,4 b	61,896 a	11,7 a	61,900	225,8	4,8	221,0	151,3
	4	474,2 a	83,1 a	126,9 a	60,241 a	10,6 ab	60,250	231,4	5,1	226,3	154,9
2	1	820,7 c	304,6 b	92,5 a	67,734 a	25,3 a	45,178	115,7	3,4	112,3	83,2
	2	534,9 b	154,9 a	113,1 d	60,507 a	17,5 b	40,358	139,5	4,6	134,9	100
	3	377,4 a	106,2 a	129,0 ab	47,339 b	13,4 b	31,575	123,0	2,7	120,3	89,2
	4	339,6 a	96,2 a	133,2 a	44,870 b	12,7 b	29,928	110,9	2,8	108,1	80,1
5	403,4 a	125,0 a	118,6 c	47,357 b	14,7 b	31,587	118,9	2,6	116,3	86,2	
	362,8 a	110,3 a	125,8 b	45,031 b	13,7 b	30,036	114,1	2,8	111,3	82,6	

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

to raleante do ANA + óleo mineral foi um pouco inferior ao do raleio manual, porém, proporcionando um peso médio bem superior ao deste tratamento. Este resultado mostra a importância da época de realização do raleio. Sendo a intensidade do raleio químico comparável à do raleio manual, a antecipação do raleio por 22 dias provocou um aumento de 16 g do peso médio dos frutos.

O raleio químico com repasse manual, deixando 83 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa (intensidade média), proporcionou um aumento de peso médio de 33 g em relação às plantas não raleadas, eliminando praticamente todos os frutos com diâmetro inferior a 60 mm (Tabela 3, Fig. 2). Este aumento do peso médio permitiu alcançar as produções elevadas da Testemunha e do raleio químico.

Partindo do mesmo nível de produção por planta ou por hectare, o tamanho dos frutos é decisivo na análise econômica. O raleio químico complementado com repasse manual apresentou o melhor resultado sob o ponto de vista econômico (Tabe-

la 3). Pelo fato de que este tratamento deixou o menor número de frutos por planta, pode-se esperar destas plantas uma formação de gemas floríferas para o ano seguinte em número suficiente, atenuando o problema de alternância de produção.

No local 2 encontrou-se um pomar de excessiva frutificação efetiva, atingindo mais que 300 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa (Tabela 3). Embora o número de frutos retirados no raleio manual tenha sido grande, como permaneceram 150 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa, não foi atingida uma intensidade de raleio suficiente para evitar, para o ano seguinte, a alternância de produção. Isto porque em observações feitas no campo constatou-se que, nesta cultivar, as plantas mostram uma tendência a alternância de produção a partir de 120 frutos por m<sup>2</sup> da silhueta da copa.

A aplicação de 10 ppm de ANA em mistura com óleo mineral 0,25% proporcionou um bom efeito raleante, praticamente dispensando o repasse manual. Uma concentração maior, de 12,5 ppm do ANA, adicionando-se apenas espa-

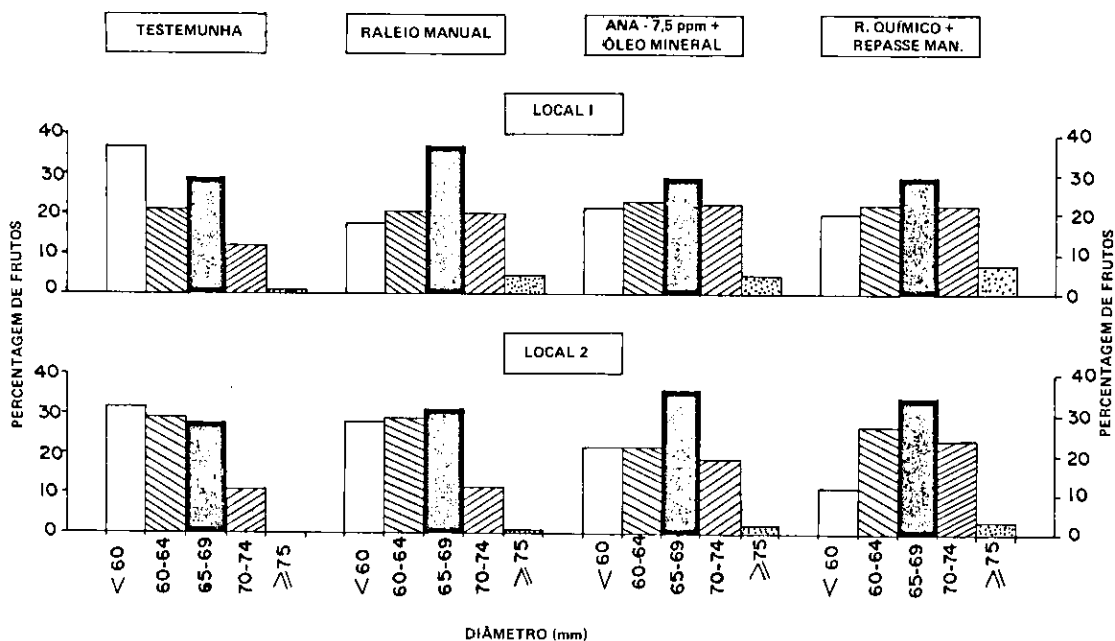


FIG. 1. Influência de raleio sobre o tamanho dos frutos da cv. Gala na colheita.

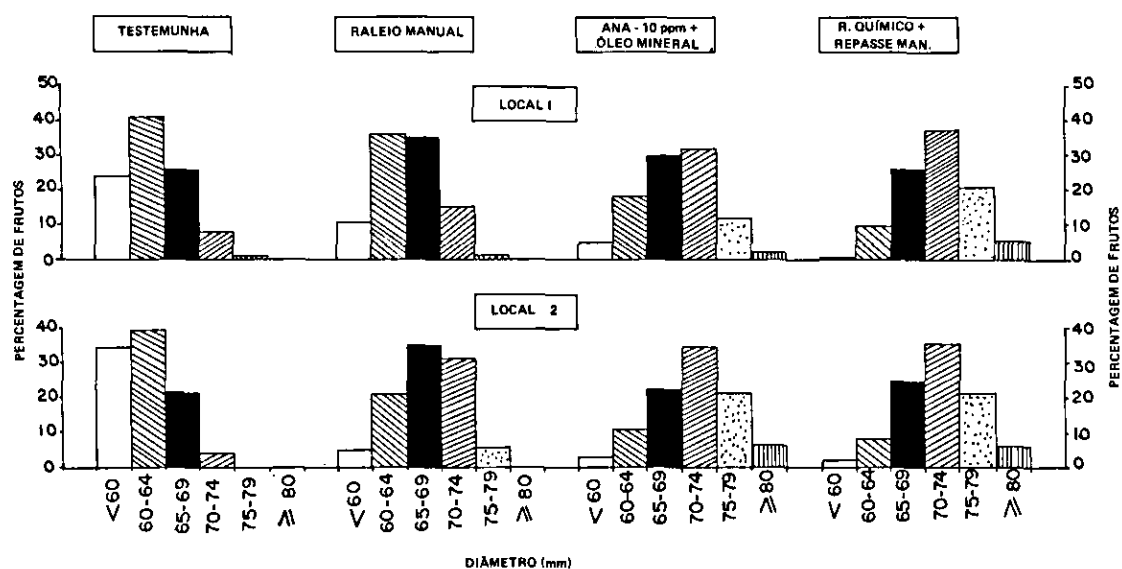


FIG. 2. Influência de raleio sobre o tamanho dos frutos da cv. Golden Delicious na colheita.

lhante adesivo, teve menor eficiência raleante. Melhor efeito do ANA quando em combinação com óleo mineral foi observado também por Ebert & Bender (1986) na cultivar Gala.

Levando-se em consideração que no raleio manual a intensidade de raleio não foi adequada para o controle da alternância de produção, destacou-se como melhor tratamento a aplicação do ANA em mistura com óleo mineral na concentração de 10 ppm (Tabela 3). No caso da aplicação de 12,5 ppm do ANA com a adição de espalhante adesivo, recomenda-se efetuar um repasse manual, para proporcionar um número adequado de frutos por área da silhueta da copa.

#### Cultivar Fuji

Nesta cultivar, ambos os pomares apresentaram excessiva frutificação efetiva, de 242 e 197 frutos por  $m^2$  da silhueta da copa no local 1 e 2, respectivamente (Tabela 4). No local 1, o raleio manual e o repasse manual nas plantas que foram raleadas quimicamente foram efetuados com intensidade fraca, de acordo com a prática adotada pelo proprietário naquele local. Assim, ficaram 130 a 142 frutos por  $m^2$  da silhueta da copa nestes dois tratamentos, número elevado demais para evitar a alternância de produção.

A combinação de vários fatores adversos - como, por exemplo, extrema seca do ciclo 1985/86, o inverno muito ameno, com um total de apenas 437 horas de frio abaixo de  $7,2^{\circ}C$ , e a carga das plantas variando de 60 kg a 75 kg por planta no local 1 (nas condições locais, considerada uma carga excessiva) - está conduzindo a uma alternância de produção, como se observou pela inexistência de gemas floríferas nas plantas na primavera de 1986. No local 2 constatou-se uma intensidade média até boa de floração de retorno (primavera de 1986) nos tratamentos raleio manual e raleio químico com repasse manual, que proporcionaram 108 e 97 frutos por  $m^2$  da silhueta da copa, respectivamente. Já nas plantas não raleadas e que ficaram somente com raleio químico, proporcionando 197 e 150 frutos por  $m^2$  da silhueta da copa, respectivamente, a intensidade de floração foi fraca. Isto mostra que, para a cultivar Fuji, um número de 100 a 110 frutos por  $m^2$  da silhueta da copa seria o limite máximo para evitar a alternância de produção.

Nesta cultivar, o raleio é de extrema importância, não somente para evitar a alternância de produção, mas também para obter um bom tamanho dos frutos. As plantas sem raleio apresentaram uma porcentagem muito elevada, de 83% a 90%, de

TABELA 4. Número de frutos por planta, por m<sup>2</sup> de copa; peso médio; produção por planta, por m<sup>2</sup> de copa, por hectare, e indicadores econômicos do raleio manual e químico, na cv. Fuji, no ciclo 1985/86, em 2 locais em Fraiburgo, SC.

Local	Tratamentos	Número de frutos/planta da copa	Número de frutos/m <sup>2</sup> da silhueta da copa (kg)	Peso médio (g)	Produção kg/planta	Produção/m <sup>2</sup> da silhueta da copa (kg)	Produção t/ha	Receita/ha Cz\$ 1.000,00	Custo parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro parcial/ha Cz\$ 1.000,00	Lucro parcial relativo (%)
1	1	1.249,1 c	242,0 b	56,1 d	70,055 a	13,5 b	77,836	87,5	5,8	81,7	29,8
	2	784,2 e	141,5 a	94,0 b	71,540 a	13,3 b	79,481	282,1	7,5	274,6	100
	3	1.001,9 b	234,8 b	71,4 c	70,552 a	16,7 a	78,383	137,2	6,1	131,1	47,7
	4	561,3 e	130,5 a	107,0 a	60,046 a	14,0 b	66,711	255,2	5,7	249,5	90,9
2	1	691,6 c	197,3 c	60,7 d	41,450 a	11,9 a	27,647	39,9	2,1	37,8	38,9
	2	420,4 a	107,8 a	98,3 b	41,213 a	10,5 a	27,489	100,8	3,6	97,2	100
	3	559,4 b	150,0 b	82,8 c	45,751 a	12,1 a	30,516	103,6	2,5	101,1	104,0
	4	385,7 a	97,2 a	107,5 a	41,458 a	10,4 a	27,852	119,7	2,8	116,9	120,3

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

frutos pequenos com diâmetro inferior a 60 mm nos locais 2 e 1, respectivamente (Fig. 3). Com raleio químico, esta percentagem reduziu-se para 38 e 67, respectivamente, e a menor percentagem de frutos pequenos foi encontrada nas plantas que receberam raleio químico complementado com repasse manual.

As plantas não raleadas apresentaram produção semelhante à das plantas dos demais tratamentos, mas a análise econômica das mesmas mostrou que o lucro parcial é muito menor em relação ao das plantas raleadas, em decorrência do pequeno tamanho dos frutos obtidos (Tabela 4). No local 1, o raleio químico complementado com repasse manual proporcionou o menor número de frutos por planta e o melhor peso médio, porém foi superado na análise econômica pelo raleio manual, graças à menor produção por planta. No entanto, pelo que foi exposto acima, a intensidade de raleio deveria ser mais drástica, para evitar a alternância de produção. No local 2, o mesmo tratamento assegurou uma intensidade de raleio adequada e o melhor peso médio, destacando-se na análise econômica.

A cultivar Fuji apresenta alta resistência aos raleantes químicos. Concentrações baixas do ANA e, principalmente, quando aplicadas em época tardia (mais que 10 DAPF), proporcionaram pouco efeito raleante em regiões com altitude inferior a 1.200 m (Ebert & Bender 1984, Tiscornia & Iuchi 1984). No entanto, em altitudes superiores, Pereira et al. (1984) obtiveram bom efeito raleante com aplicações aos 15 e 20 dias após a plena floração.

Em regiões com altitudes inferiores a 1.200 m, a aplicação do ANA dentro de dez dias após a plena floração tem proporcionado melhor efeito raleante do que aplicações mais tardias. O melhor resultado obteve-se com a aplicação precoce do ANA adicionando-se o óleo mineral.

Mesmo não obtendo a intensidade desejável de raleio com a aplicação precoce do ANA em combinação com óleo mineral, este tratamento vem auxiliando na retirada do excesso de frutos, permitindo efetuar o repasse manual em curto espaço de tempo.

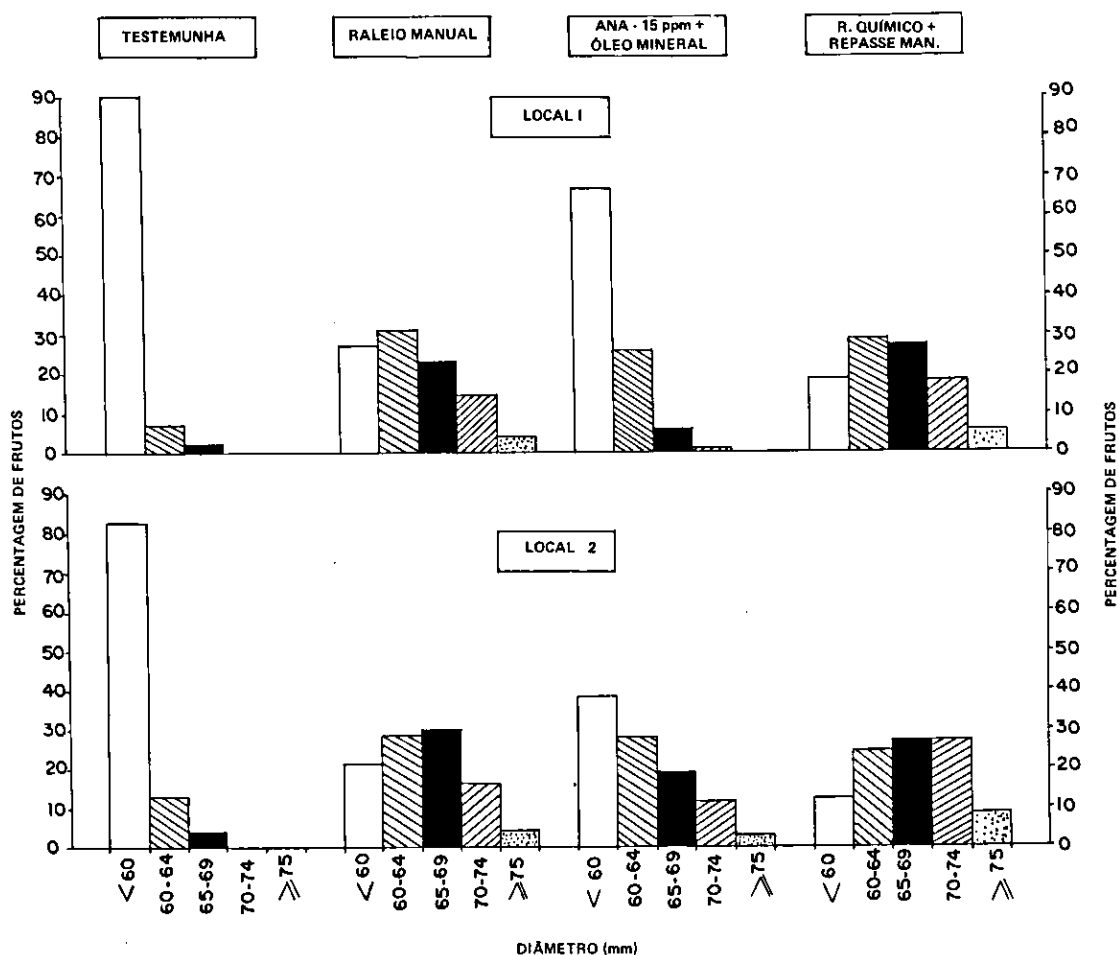


FIG. 3. Influência de raleio sobre o tamanho dos frutos da cv. Fuji na colheita.

### CONCLUSÕES

1. Em pomares de baixa frutificação efetiva, a realização do raleio manual é uma prática menos rentável, sob o ponto de vista econômico, do que a não-realização de raleio. Tal não ocorre com o raleio químico.

2. Em plantas raleadas quimicamente, o repasse manual deve ser realizado com cuidado, evitando-se uma retirada excessiva de frutos. Onde o raleio químico proporcionou intensidade de raleio suficiente, o repasse manual objetivando melhor distribuição dos frutos remanescentes na planta é dispensável.

3. Os custos parciais do raleio químico foram menores do que os do manual, em todos os pomares amostrados.

4. O raleio químico é um substituto à altura do raleio manual, apresentando um retorno econômico superior em comparação com um raleio manual efetuado a contento, ou seja, buscando evitar o problema da alternância de produção.

### REFERÊNCIAS

- BANGERTH, F. Thinning of apple fruits and relations to endogenous hormones. *Acta Hort.*, 2(179):605-12, 1986.



- CAMILHO, A.P.; PEREIRA, A.J.; FORTES, G.R. de L. Efeito do Ethephon, ANA e Carbaryl aplicados em diferentes épocas no raleio de macieira (*Malus domestica* Borkh.), cv. Golden Delicious. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. Anais. Recife. Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. p.830-44.
- EBERT, A. & BANGERTH, F. Possible hormonal modes of action of three apple thinning agents. *Sci. Hortic.*, 16:343-56, 1982.
- EBERT, A. & BENDER, R.J. Influence of an emulsifiable mineral oil on the thinning effect of NAA, NAAM, carbaryl and ethephon in the apple cultivar Gala grown under the conditions of Southern Brazil. *Acta Hortic.*, 2(179):667-72, 1986.
- EBERT, A. & BENDER, R.J. Ponto de colheita da maçã. *Inf. Soc. Bras. Frutic.*, 4(4):07-9, 1985.
- EBERT, A. & BENDER, R.J. Raleio químico em macieira (*Malus domestica* Borkh.) cultivares Gala e Fuji. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura/EMPASC, 1984. v. 3, p.891-902.
- FORSHEY, C.G. Factors affecting chemical thinning of apples. Ithaca, Cornell University, 1976. p.1-7. (New York's Food and Life Sciences Bulletin. Plant Sciences Series, 64)
- LINK, H. Die Anwendung von Wachstumsregulatoren im Kernobstanbau. *Obstbau*, 4:367-70, 1979.
- PEREIRA, A.J.; BARRADAS, C.I.N.; KOLLER, O.C.; DITTRICH, R.C. Concentrações e épocas de aplicação do ácido naftalenoacético na produção e qualidade das maçãs. *Pesq. agropec. bras.*, 19(7):835-44, 1984.
- TISCORNIA, J.R. & IUCHI, T. Raleio químico de maçã no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., Florianópolis, 1983. Anais. Florianópolis, Sociedade Brasileira de Fruticultura/EMPASC, 1984. v.3, p.878-90.
- WINTER, F. Reasons for adoption of different systems in different countries. *Acta Hortic.*, (65), 279-83, 1978.