

ANDREY GRAZZIOTIN TURMINA

**ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E PRODUTOS PARA RALEIO
QUÍMICO EM MACIEIRA 'MAXIGALA' E 'FUJI KIKU-8'
SOBRE DOIS PORTAENXERTOS**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Dr^(a) Andrea De Rossi Rufato
Co-Orientador: Prof. Dr. Leo Rufato

**LAGES, SC
2013**

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Renata Weingärtner Rosa CRB 228/14ª Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UDESC)

T941e Turmina, Andrey Grazziotin

Épocas de aplicação e produtos para raleio
químico em macieira 'Maxigala' e 'Fuji kiku-8'
sobre dois portaenxertos / Andrey Grazziotin
Turmina. - 2013.

79 p. : il. ; 21 cm

Orientadora: Andrea De Rossi Rufato

Coorientador: Leo Rufato

Bibliografia: p. 72-79

Dissertação (mestrado) - Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em
Produção Vegetal, Lages, 2013.

1. *Malu domestica* Borkhausen. 2. Raleio
químico. 3. Carboidrato. I. Turmina, Andrey
Grazziotin II. Rufato, Andrea De Rossi.
III. Universidade do Estado de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal. IV.
Título

CDD: 634.11 - 20.ed.

ANDREY GRAZZIOTIN TURMINA

**ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E PRODUTOS PARA RALEIO QUÍMICO
EM MACIEIRA 'MAXIGALA' E 'FUJI KIKU-8' SOBRE DOIS
PORTAENXERTOS**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientadora: _____

Dra. Andrea De Rossi Rufato
(Embrapa Uva e Vinho/Vacaria - RS)

Co-orientador

Prof. Dr. Leo Rufato
(UDESC/Lages - SC)

Membros:

Prof. Dr. Ruy Inacio Neiva de Carvalho
(PUCPR/São José dos Pinhais - PR)

Prof. Dra. Aike Anneliese Kretzschmar
(UDESC/Lages - SC)

Prof. Dr. Fabiano Simões
(UDESC/Lages - SC)

Lages, SC, 19 de julho de 2013

Para meu pai e minha mãe (*in
memoriam*), dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado a vida, saúde e ânimo para encarar todas as oportunidades e adversidades do mundo.

Ao meu pai Adayr José, minha mãe Adriana (*in memoriam*) e irmão Anderson, que se não fosse pelo apoio e crença ao qual fui submetido por eles, nada do que ocorreu em minha vida teria o mesmo significado e importância. Saibam que isso tudo é para vocês e por vocês.

À vó Zaida (*in memoriam*) e tio Babi (*in memoriam*), por muito me inspirarem fazendo com que me espalhasse neles para poder ser uma pessoa melhor, herdando o amor pela terra. Sei que estão olhando por mim. Também dedico a vocês.

À tia Isa, tio Guego e prima Nanda, por terem uma grande parcela neste gosto pela atividade.

À minha grande companheira e namorada Ana Paula, que sem o amor e incentivo dela, não teria coragem de encarar tudo até aqui.

Ao colega e amigo Tóni, que há pelo menos seis anos me dá o privilégio da saudável, simples e humilde convivência. Sem dúvida um amigo, colega, companheiro, professor e irmão... Valeu tchê!

Aos orientadores Andrea De Rossi Rufato, Leo Rufato e Aike Anneliese Kretschmar pelo conhecimento e ensinamentos transferidos e a grande colaboração para meu crescimento pessoal e profissional.

Aos senhores Leandro Bortoluz e Cesar Luiz Zanato, por terem posto à disposição os pomares para a realização deste trabalho.

Aos meus amigos de longa data e de muito companheirismo e fé, tanto de Antônio Prado quanto da Vila Segredo, que desde o início me apoiaram e também acreditaram que poderíamos chegar mais longe.

Aos colegas da FRUTICULTURA do CAV, pela ajuda e realização dos trabalhos, que sem esta equipe multifuncional seria muito mais difícil nossas vidas de pós-graduandos. Obrigado.

Para meus queridos professores da graduação que deixaram muita saudade e aprendizado, também dedico a vocês.

Aos professores da pós-graduação do CAV que tive o privilégio de ter a convivência.

Muito obrigado a todos!

Escolhe um trabalho de que gostes, e
não terás que trabalhar nem um dia na
tua vida.

Confúcio

RESUMO

TURMINA, Andrey Grazziotin. **Épocas de aplicação e produtos para raleio químico em macieira 'Maxigala' e 'Fuji kiku-8' sobre dois portaenxertos.** 2013. 79 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Áreas: Ciências Agrárias e Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2013.

O objetivo deste trabalho foi testar épocas de aplicação e combinações de raleantes químicos em macieiras das cultivares Maxigala e Fuji Kiku-8 sobre portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, baseado em dados climáticos para possível validação do modelo de balanço de carboidrato para estimar o melhor momento de aplicação de raleantes químicos. O trabalho foi conduzido no município de Vacaria/RS nos ciclos de produção 2011/12 e 2012/13, com a utilização de ANA+Svein e Maxcel+Sevin como raleantes químicos. Foram avaliados frutificação efetiva, número de frutos por planta, produtividade, massa, diâmetro, firmeza de polpa, sólidos solúveis, porcentagem de calibres, categorias, e incidência de russetting de frutos. Os resultados obtidos indicaram que a cultivar Maxigala é mais sensível a ambas as combinações de raleantes químicos ao longo de todo o período de aplicações, e a cultivar Fuji Kiku-8 se mostrou menos sensível aos raleantes, porém quando submetidas a aplicações no início do desenvolvimento (até os 7 DAPF) diminuíram a porcentagem de fruit set. Quanto as variáveis físico-químicas de frutos, não se observou diferença significativa entre as cultivares, portaenxertos e raleantes químicos em ambos os anos. O modelo de balanço de carboidratos não se mostrou adequado para sua utilização nas condições estudadas, devendo-se desenvolver estudos subsequentes para ajustar o modelo para as condições geográficas e ambientais específicas.

Palavras-chaves: *Malu domestica* Borkhausen. Raleio químico. Carboidrato.

ABSTRACT

TURMINA, Andrey Grazziotin. **Times of application and chemical products for thinning in apple plant 'maxigala' e 'fuji kiku-8' about two rootstocks.** 79 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Áreas: Ciências Agrárias e Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2013.

The aim of this study was to test times of application and combinations of chemical thinning in apple cultivar Maxigala and Fuji Kiku-8 on two rootstocks, based on weather data for validation of carbohydrate balance model to estimate the time of application.. The work was conducted in the city of Vacaria / RS in crops 2011/12 and 2012/13, with ANA + Sevin and Maxcel + Sevin. Evaluated: fruit set, number of fruits per plant, yield, weight, diameter, firmness, soluble solids, percentage of gauges, categories, and incidences of russetting in fruits. The results indicated that the cultivar Maxigala is more sensitive to both chemical thinning combinations throughout the period of application and Fuji Kiku-8 was less sensitive to chemical thinning, but when subjected to applications in early development (until 7 DAFB) decreased the percentage of fruit set. As the variables physicochemical fruit, not observed significant difference between cultivar, rootstocks, and chemical thinning in both years. The carbohydrate balance model was not suitable for use under the conditions studied, and should be developed further studies to fit the model to our geographic and environmental conditions

Key-words: *Malu domestica* Borkhausen. Chemical Thinner. Carbohydrate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1 -	Classificação de calibres de maçãs no campo. Vacaria, RS, 2013.....	26
Gráfico 1 -	Gráfico 1 - Balanço de carboidratos para plantas de macieiras nos ciclos 2011/12 e 2012/13. Vacaria, RS, 2013.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Intensidade de raleio baseada na oferta de carboidrato (g 4 dia ⁻¹).....	19
Tabela 2 -	Detalhamento dos tratamentos avaliados no trabalho de dissertação. Vacaria, 2013.....	24
Tabela 3 -	Porcentagem de frui set para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	31
Tabela 4 -	Porcentagem de frui set para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferenes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	32
Tabela 5 -	Número de frutos por planta de macieiras 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	34
Tabela 6 -	Número de frutos por planta de macieiras 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	37
Tabela 7 -	Produtividade (t ha ⁻¹) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balaço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	38
Tabela 8 -	Produtividade (t ha ⁻¹) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	39

Tabela 09 -	Massa de fruto (g) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	44
Tabela 10 -	Massa de fruto (g) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	45
Tabela 11 -	Diâmetro de fruto (mm) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	46
Tabela 12 -	Diâmetro de fruto (mm) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	47
Tabela 13 -	Firmeza de fruto (lb) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	48
Tabela 14 -	Sólidos solúveis (°Brix) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	52
Tabela 15 -	Sólidos solúveis (°Brix) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	53
Tabela 16 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	54

Tabela 17 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	55
Tabela 18 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	56
Tabela 19 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	57
Tabela 20 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxce+Sevin. Vacaria, 2013.....	58
Tabela 21 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	59
Tabela 22 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin. Vacaria, 2013.....	60
Tabela 23 -	Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, para validação do modelo de balanço de carboidratos, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin. Vacaria, 2013.....	61

Tabela 24 -	Porcentagem de Categorias (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	62
Tabela 25 -	Porcentagem de Categorias (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	63
Tabela 26 -	Porcentagem de Categorias (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	64
Tabela 27 -	Porcentagem de Categorias (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	65
Tabela 28 -	Porcentagem de Russeting (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	66
Tabela 29 -	Porcentagem de Russeting (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	67
Tabela 30 -	Porcentagem de Russeting (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	68
Tabela 31 -	Porcentagem de Russeting (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.....	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1	RALEIO DE FRUTOS NA CULTURA DA MACIEIRA.	17
2.2	RALEANTES QUÍMICOS.....	20
3	METODOLOGIA.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO: PEGAMENTO DE FRUTOS, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE MACIEIRAS SUBMETIDAS A DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO E RALEANTES QUÍMICOS.....	27
5	CONCLUSÕES.....	70
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil tem capacidade de cultivar todas as fruteiras de grande valor econômico: a bananeira, a videira, a laranjeira, a pereira, o pessegueiro, a macieira, o morangueiro, o figueiro, entre outras fruteiras de clima temperado e tropical (GOMES, 2007). Pela capacidade de produzir frutas ao longo de todo o território nacional, a expansão do cultivo comercial e moderno de macieiras no sul do Brasil ocorreu efetivamente a partir de 1960, em Fraiburgo, meio-oeste de Santa Catarina (KLANOVICZ e LODARI, 2005; BRANDT, 2005).

Com a evolução da pomicultura e o aumento da competitividade, as regiões produtoras estão cada vez mais concentradas em locais que apresentam algumas vantagens comparativas que permitam alta produtividade, elevado índice de qualidade de frutos e estrutura de comercialização (BONETI et al., 2006). A pomicultura é um dos segmentos mais dinâmicos e importantes da fruticultura brasileira (BORGES JÚNIOR, 2004; PEREZ, 2006).

Para efetivar a consolidação do cultivo de macieiras, várias estratégias visando à melhoria da qualidade dos frutos têm sido pesquisadas, baseando-se, direta ou indiretamente, no aproveitamento das reservas e das relações entre a demanda de açúcares solúveis e os tecidos de reserva e/ou órgãos produtores de carboidratos (BORBA et al., 2005).

O acúmulo de açúcares, a reserva e o fluxo de assimilados, promovem elevadas florações e frutificações devido à disponibilidade de carboidratos para as plantas, sendo o sorbitol e a sacarose os principais carboidratos para a família das Rosáceas (RYUGO, 1988; KALIL et al., 1999). Os estímulos indutores e os mecanismos receptores e suas interações como fatores internos e externos a planta, atuam diretamente no processo de florescimento. O principal fator endógeno, o balanço de carboidratos, pode determinar algumas desordens na produção, pois afeta diretamente a formação de flores em cítricos como em outras plantas frutíferas (AGUSTÍ, 2000).

De acordo com Ryugo (1988), há evidências que o fruto exporta alguns de seus próprios metabólitos para as gemas, o qual previne a iniciação do processo de floração provocando alternância de produção nos anos seguintes; fazendo-se necessário o raleio de frutos. O raleio vem de forma a favorecer o bom desenvolvimento, a coloração, o formato e a qualidade dos frutos, além de aumentar a produtividade. Outros efeitos causados pelo raleio são o aumento do retorno da floração

no ciclo subsequente, o crescimento e a manutenção da estrutura da planta, impedindo a quebra de galhos, facilitando o manejo de poda, as pulverizações e a colheita (BYERS, 2003; GOMES, 2007). Um número excessivo de frutos na planta também pode causar alteração nas características dos frutos, como tamanho, cor e sabor (RASEIRA et al., 1998).

Para determinar a melhor época de aplicação de raleantes químicos em países produtores de maçãs, como nos Estados Unidos, tem-se a disposição o modelo de balanço de carboidratos (*Malus sim*) que prevê a queda dos frutos com base na demanda e no suprimento de carboidratos da planta. O modelo foi criado para auxiliar na tomada de decisão quanto à dose a ser utilizada e o melhor dia para se realizar a aplicação, tendo como base uma previsão climática de 3 dias onde verifica-se a radiação solar e as temperaturas máxima e mínima diária, formulando o balanço dos carboidratos (ROBINSON e LAKSO, 2011).

A adoção do uso do modelo de carboidrato vai ao encontro dos produtores no sentido de ser uma ferramenta que ajudará a diminuir as dificuldades de definição de época e doses de raleantes químicos, em função de que a resposta ao raleio químico é influenciada por vários fatores (endógenos e exógenos a planta), e também pelo fato de existir grande variação da resposta ao raleio de ano para ano e variando de cultivar para cultivar.

Por estes motivos, o objetivo deste trabalho foi avaliar efetividade e a eficiência do raleio químico com o emprego de duas combinações de raleantes químicos em diferentes épocas de aplicações após a plena floração, e para posteriormente comparar com a previsão do raleio químico baseada no modelo matemático de balanço de carboidratos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 RALEIO DE FRUTOS NA CULTURA DA MACIEIRA

A busca constante do agricultor é por maior lucratividade na sua atividade. Essa lucratividade pode ser alcançada de três maneiras: aumentando-se a produtividade, melhorando-se a qualidade da produção e, melhor ainda, através de ambas. Nos sistemas de economia globalizada da atualidade, em que competitividade está sempre presente, a busca por maiores produtividades deve estar sempre associada à alta qualidade. O raleio se insere neste contexto, como uma das práticas culturais mais importantes, com influência direta na produtividade e na qualidade dos frutos (CAMILO e PEREIRA, 2006).

Antes do desenvolvimento de produtos para a realização do raleio químico, a atividade de forma manual era realizada rotineiramente (BYERS, 2003). Nas condições brasileiras, os produtores de maçãs ainda realizam parte do raleio manualmente, devido ao receio sobre o efeito de queda acentuada dos frutos pelos raleantes químicos, que pode variar muito dependendo das condições climáticas. Forshey (1986) descreveu o custo desta operação que, ainda nos dias de hoje compõe grande parte dos custos de produção, devido à elevada necessidade de mão-de-obra e de difícil supervisão da prática no campo, o uniforme desbaste de frutos é quase impossível tendo em vista o tamanho das áreas de cultivo de macieiras.

O raleio químico é considerado bem mais eficiente no que se refere à capacidade de abscisão de frutas, quando comparado ao raleio manual (CRUZ et al., 2009). Trabalhos como os de Stover et al (2001) e Byers e Carbaugh (2002) indicam que, fatores ambientais assim como fatores inerentes às plantas, estão envolvidos em uma complexa interação que resulta em alta variabilidade de resultados de raleio químico. Entre eles, as condições climáticas no momento da aplicação, o método de aplicação e cobertura sobre as estruturas de floração, a umidade do ar durante aplicação, a espessura da epiderme e a camada de cera na folha. No entanto, em geral, a temperatura e a umidade em grande parte compensam um ao outro e afetam o tempo de secagem e absorção dos raleantes.

Altas temperaturas e umidade fazem com que ocorra maior eficiência do efeito dos raleantes, pois na medida em que a temperatura aumenta, concomitantemente aumenta a absorção do produto, sendo a temperatura ótima para aplicação de raleante químico de 21 a 27 °C. A

umidade alta faz com que as gotículas do produto sequem lentamente ajudando na absorção (CAMILO e PEREIRA, 2006).

A precipitação também pode interferir no resultado final do raleio químico tanto positiva quanto negativamente. Uma chuva fraca até duas ou três horas depois da aplicação pode reativar o produto remanescente nas folhas, diluindo novamente e o reativando, causando assim o excesso de raleio, mas por outro lado, chuvas fortes neste mesmo período farão com que o produto seja lavado das flores e frutos sendo necessário uma reaplicação (RYUGO, 1988).

Outras fontes de variação são intrínsecas à planta, e estão relacionadas ao número de frutos presentes no momento da aplicação, a área foliar, o fornecimento de carboidratos para os frutos em desenvolvimento e demanda para todos os órgãos da planta, e fatores ambientais como luz solar e também o vigor da planta (WILLIAMS, 1979; WILLIAMS e EDGERTON, 1981; GREENE, 2002).

Durante o período de realização do raleio químico, existe uma relação direta do crescimento de ramos e quantidade de frutos na planta. Quando ocorre a competição por carboidratos os frutos são eliminados, caso não haja carboidratos suficiente para a demanda necessária da planta. Se a fonte de carboidratos é insuficiente para apoiar todo o crescimento da planta e os frutos, então a competição ocorre. Em pomáceas durante longos períodos de dias ensolarados, com maior absorção de luz, a planta produz mais carboidratos do que necessário para apoiar o crescimento das folhas, brotações, frutos e raízes. Desta maneira, resulta em excesso de carboidratos durante o dia. Em contraste, durante dias nublados e quentes, a produção de carboidratos será reduzida pelo aumento da respiração e a demanda pelos frutos, brotos e folhas serão altos, resultando em um déficit de carboidratos (ROBINSON e LAKSO, 2011).

Conforme indicado por Robinson e Lakso (2011), períodos de balanço de carboidratos negativos (onde há mais drenos do que fonte) estão ligados a um raleio mais acentuado, com mais queda de frutos e períodos nos quais o balanço de carboidratos é positivo estão associados a raleio mais brando (ver Tabela 1). Este modelo ainda prevê a queda natural dos frutos devido à menor quantidade de carboidratos armazenados pela planta e também pode estimar a eficiência dos raleantes aplicados em diferentes épocas de aplicação.

Tabela 1 - Intensidade de raleio baseada na oferta de carboidrato (g dia⁻¹).

Carboidratos (g dia ⁻¹)	Efeito esperado da dose padrão	Recomendação
> 20	Pequeno ou nenhum raleio com as doses padrões dos raleantes químicos	Pode-se necessitar raleio químico mais agressivo do que o normal
+20 até - 20	Resposta ao raleio dentro da normalidade com as doses padrão	Utilização de doses padrões
-20 até -40	Resposta ao raleio químico dentro da normalidade ou um pouco mais agressivo com as doses padrão	Utilização de doses padrão ou considerar diminuição de doses
-40 até - 60	Raleio intenso com as doses padrão dos raleantes químicos	Considerar a redução de doses para evitar sobre-raleio
-60 até - 80	Raleio muito intenso com as doses padrão dos raleantes químicos	Reduzir as doses para evitar sobre-raleio
< - 80	As doses padrão dos raleantes químicos poderão resultar em sobre-raleio severo	Reduzir as doses em 50 %

O raleio em macieira está relacionado ao suprimento de carboidratos obtidos pela fotossíntese e a demanda destes pelos diferentes órgãos das plantas. O modelo do balanço de carboidratos criado pelo Dr. Alan Lakso, da Universidade de Cornell, no estado americano de Nova York, para a previsão de raleio, consiste exatamente na oferta e demanda de carboidratos pelas plantas.

Para a realização efetiva do raleio químico, a planta necessita que o eventual excedente de amido produzido pela parte aérea durante o período de atividade fotossintética seja hidrolisado em açúcares na

medida em que os dias ficam mais curtos e as noites mais frias (de março a junho), e resintetizados para amido, de meados até início da brotação. Com o fim da dormência, o amido é reidrolizado a açúcares solúveis na medida em que as gemas se incham e conduzidos para as gemas em brotação que, por sua vez, formarão novos ramos e folhas; posteriormente, as flores e os frutos são supridos, seguidos pelo câmbio, por novas gemas em formação e, finalmente, pelos tecidos que servem como depósito de carboidratos em órgãos subterrâneos e aéreos da planta (RYUGO, 1988; WARDLAW, 1990; LARCHER, 2000).

A época da mobilização dos carboidratos presentes nos órgãos lenhosos da planta está diretamente ligada aos eventos climáticos, sobretudo à temperatura (HERTER et al., 2001). Em frutíferas de clima temperado, as reservas são essencialmente utilizadas na primavera (LACOINTE et al., 1993). A intensidade dessa mobilização influencia no desenvolvimento fenológico da planta, como no crescimento de ramos, no florescimento e na produção de frutos (LIU et al., 1999; LARCHER, 2000). As variações dos teores de carboidratos em órgãos vegetais, têm sido estudadas em diversas espécies cultivadas, como em noqueira pecã (SMITH et al., 1986), mirtilo (DARNELL e BIRKHOLO, 1996), abacateiro (LIU et al., 1999), macieira (CARVALHO e ZANETTE, 2004), em espécies forrageiras (VANTINI et al., 2005), em pereira (RODRIGUES et al., 2002), entre outras.

Na macieira, devido às grandes áreas cultivadas e o agravamento da disponibilidade de mão-de-obra, a disponibilização de tecnologia de raleio químico se torna iminente. O raleio químico consiste na aplicação de substâncias químicas com efeito raleante em flores e frutos jovens. O efeito e intensidade destas substâncias podem variar de acordo com o produto usado, sua concentração, época de aplicação e cultivares. A principal vantagem do uso de raleantes químicos é que com uma, duas ou três aplicações com pulverizador tratorizado são suficientes para eliminar o excesso de frutos, assegurando assim uma boa florada para o próximo ano (CAMILO e PEREIRA, 2006).

2.2 RALEANTES QUÍMICOS

Os raleantes químicos mais utilizados no Brasil são: Ácido Naftalenoacético (ANA), 1-Naftil-metilcarbamato (Carbaryl) e a Benziladenina (BA) (CAMILO et al., 1991, 1992). Os produtos usados como raleantes químicos não são sistêmicos (GIULIVO et al., 1981; NIR e LAVEE, 1981). Desta forma, cada cacho floral deve ser atingido

pelo produto, a eficiência do raleio também depende da dosagem adequada e da deposição uniforme do raleante nos cachos florais (CAMILO e PALLADINI, 2000).

O modo de ação destes raleantes químicos não é muito conhecido (DENNIS, 2002), embora se conheçam alguns fatores que afetam sua eficácia (GREENE, 2002). O ácido naftalenoacético (ANA) pode contribuir com o raleio por alguns motivos: 1) No período da floração e de cinco a 10 dias depois, induz o abortamento de sementes e a partenocarpia, de modo que os frutos ficam mais debilitados e como consequência, em condições de competição venham a cair; 2) Como auxina, estimula a produção endógena de etileno de 1 a 2 dias depois da aplicação fazendo com que ocorra a abscisão do fruto; 3) Como promotor de crescimento de frutos e brotos, sua aplicação depois da plena floração aumenta a concorrência natural de todas os órgãos da planta, causando a abscisão de frutos pela limitação natural de hidratos de carbono podendo haver a ocorrência de frutos pigmeus. 4) Diminui a fotossíntese e reduz a translocação de fotoassimilados diminuindo o crescimento dos frutos e, conseqüentemente, ocorrendo a abscisão destes (SALAYA, 2012).

As auxinas desempenham função importante na expansão celular (WEAVER, 1996). Podem induzir a floração, o pegamento de frutos e o seu desenvolvimento em algumas espécies. Em espécies com frutos que produzem muitas sementes, podem promover a fixação dos frutos. Em geral, a biossíntese das auxinas está associada com locais de divisão celular rápida, especialmente no meristema apical caulinar, folhas jovens, frutos em desenvolvimento e em sementes. Esses locais são considerados os centros primários de produção de auxinas (MERCIER e KERBAUY, 2004).

As auxinas em épocas e doses específicas podem promover a abscisão de flores e frutos. Procedendo-se à aspersão de auxina no início do estabelecimento do fruto, há o aumento da abscisão deste ainda muito jovem. Esse efeito é devido ao aumento da síntese de etileno. A aplicação de auxina provoca uma elevação na produção de ácido 1-aminociclopropano carboxílico (ACC) e etileno (COLLI e KERBAUY, 2004).

O grupo das citocininas é responsável pela divisão celular. Neste grupo os compostos mais comuns são: Zeatina, Cinetina, Benziladenina, 6-Benzilaminopurina e Isopentiladenina. Estas substâncias estimulam a divisão celular dos frutos, especialmente durante as fases iniciais do desenvolvimento do fruto seguinte à queda

de pétalas. Citocininas interagem com auxinas no controle da dominância apical. As citocininas naturais são produzidas em todos os órgãos de crescimento ativo, como as folhas, caules, raízes e sementes (KERBAUY, 2004). No entanto, muitos acreditam que as raízes são o local mais importante da síntese e, este hormônio uma vez produzido, é transportado para a parte apical da planta via xilema.

A benziladenina promove o raleio de frutos de macieira devido à redução dos carboidratos disponíveis para o desenvolvimento dos frutos. O aumento da concentração de etileno observada em folhas e frutos pode ser um dos principais fatores que desencadeiam os processos fisiológicos de abscisão. Altas temperaturas após a aplicação de benziladenina favorecem a diminuição da fotossíntese líquida e aumenta a respiração no escuro (YUAN e GREENE, 2000a). A produção de etileno inibe a síntese e translocação de ácido indol 3-acético para os frutos (ELBERT e BANGERTH, 1982).

O inseticida carbaryl (1-Naftil-metilcarbamato), produto que não faz parte dos grupos de hormônios, é eficiente no raleio de frutos de macieira, principalmente quando adicionado óleo mineral durante a aplicação. Este fato ocorre pela maior solubilidade do Carbaryl em óleo do que em água. Além disso, o óleo é eficiente na inibição da fotossíntese, afetando assim a produção de carboidratos (BYERS et al., 2004). O carbaryl tem ação local, e é capaz de se mover somente pelos tecidos vasculares da fruta (WILLIAMS e BATJER, 1964). O modo de ação do carbaryl tem sido atribuído à alteração dos tecidos vasculares, que reduziriam o transporte de seiva aos frutos, a produção endógena de etileno, e a estimulação da competição entre frutos e estruturas da planta (SALAYA, 2012). Este produto pode induzir 'russetting' em maçãs, sendo uma camada de cortiça formada nas células da epiderme. A causa primária de sua formação são fatores externos à planta que levam à formação de fendas na cutícula que envolve o fruto, expondo as células que ficam logo abaixo desta camada (CAMILO e DENARDI, 2001).

No presente trabalho, adotaram-se dosagens e produtos para a realização do raleio químico utilizados comercialmente, incluindo combinações e épocas de aplicação de raleantes químicos.

3 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no município de Vacaria, Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas de 2011/12 e 2012/13 em propriedade particular situada a 940 metros de altitude, com coordenadas geográficas de 28°26' de latitude sul e 50°50' de longitude oeste.

Foram utilizadas as cultivares de macieira MaxiGala e Fuji Kiku-8 enxertadas sobre os portaenxerto M.9 e Marubakaido com interenxerto de M.9, no sistema de condução 'Super Spindle', com espaçamento de 4 m entre filas e 0,5 m entre plantas para a cultivar MaxiGala, totalizando 5.000 plantas por hectare, e, no sistema de condução Tall Spindle com 4 m entre filas por 0,8 m entre plantas para a cultivar Fuji Kiku-8, totalizando 3.125 plantas por hectare.

O início das aplicações dos raleantes químicos se deu em setembro de 2011, a partir da queda das pétalas até os 24 dias após a plena floração, em intervalos de 3 e 4 dias. Os raleantes químicos utilizados foram as combinações de 100 mg L⁻¹ de BA (Maxcel) + 1,25 mL L⁻¹ de 1 Naftil metilcarbamato (Sevin); e 7,5 mg L⁻¹ de ANA + 1,25 mL L⁻¹ de Sevin (ver Tabela 2). Para determinar o volume de calda a ser aplicado em cada parcela experimental, dividiu-se mil litros por hectare pela densidade de plantio de cada combinação de cultivar copa e portaenxerto. As aplicações dos tratamentos foram efetuadas com pulverizador costal motorizado.

O modelo matemático de previsão do raleio utiliza as temperaturas mínimas e máximas e a radiação solar diária ocorrida a partir do estágio fenológico de 'ponta verde' e, baseado na previsão do tempo para os próximos 4 dias, gera um gráfico com o déficit ou acúmulo de carboidratos na planta. Para as condições brasileiras os dados de temperaturas mínimas e máximas diárias e a radiação solar diários foram coletados do portal do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, para os anos de 2011 e 2012.

A frutificação efetiva (fruit set) foi avaliada em três ramos mistos secundários, localizados na parte inferior, mediana e superior da planta. As medidas foram realizadas em duas plantas centrais da unidade experimental. Realizou-se a contagem do número de inflorescências de cada ramo, multiplicado pelo número médio de flores por inflorescência efetuando-se uma regra de 3 para a obtenção de frutos fixados (n. de frutos colhidos*100/pela média de flores dos 3 ramos), sendo expresso em porcentagem de fruit set.

Tabela 2 - Detalhamento dos tratamentos avaliados no trabalho de dissertação. Vacaria, 2012 e 2013.

Tratamento	Dosagens	Época de aplicação (DAF)
1	Controle	Sem aplicação
2	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	3
3	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	3
4	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	7
5	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	7
6	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	10
7	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	10
8	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	14
9	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	14
10	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	17
11	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	17
12	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	21
13	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	21
14	100 mg L ⁻¹ BA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	24
15	7,5 mg L ⁻¹ ANA + 1,25 ml L ⁻¹ Sevin	24

Fonte: Produção do próprio autor

O número de frutos por planta e a produção por planta foram obtidos a partir da contagem e pesagem da carga de frutos de cada planta no momento da colheita, com auxílio de balança digital de precisão, com margem de erro de +/- 0,01 Kg. Para o cálculo da produtividade, uma vez tendo a produção por planta, extrapolou-se para o número de plantas por hectare; e os dados foram expressos em toneladas ha⁻¹.

Depois da pesagem da amostra e da contagem de frutos, foi feita a divisão do peso total dos frutos pelo número de frutos colhidos de cada parcela amostral, resultando na massa média de fruto, expressado em gramas (g).

Para a determinação do diâmetro do fruto utilizou-se paquímetro digital, mensurando-se o diâmetro dos frutos na porção equatorial utilizando para tal uma amostra de 20 frutos de cada parcela, sendo expressos em milímetro (mm).

A firmeza dos frutos foi determinada com o auxílio de um penetrômetro manual com ponteira de 11 milímetros, acoplado a um suporte de aço e expresso em libras cm^{-2} . Foram utilizados 20 frutos de cada parcela. Para a leitura, efetuou-se na zona equatorial do fruto, um corte superficial de dois discos de epiderme de cerca de 1 centímetros de diâmetro, em lados opostos.

Para a determinação dos sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) foi utilizado um refratômetro de bancada e as avaliações foram feitas com uma amostra de suco de 20 frutos por parcela.

Para determinação dos calibres dos frutos de cada parcela amostral, foi efetuada de forma manual e no campo a separação de cada fruto da parcela, através de uma régua de calibres (ver Foto 1).

O percentual de recobrimento da epiderme por russeting foi estimado pela avaliação visual dos frutos, sendo dividido em duas classes (classes 1 e 2), e o fruto dividido em duas zonas, zona peduncular, que confere de 0 a 20 % da fruta com russeting e zona equatorial, quando se tem mais de 21 % de russeting na fruta. Os frutos que apresentaram russeting somente na zona peduncular foram classificados como pertencentes à classe 1, e os frutos que apresentaram russeting também na parte equatorial se enquadraram na classe 2. Frutos considerados com ausência de russeting foram àqueles que apresentaram 0 % deste distúrbio fisiológico, inclusive, na cavidade peduncular.

Para a classificação dos frutos em categorias adotaram-se os parâmetros normativos das principais empresas produtoras da região, a Instrução Normativa N^o 5, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 9 de Fevereiro de 2006 (BRASIL, 2006).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 4 blocos, para cada cultivar e portaenxerto. Desta forma, o experimento é composto por 15 tratamentos. Cada unidade experimental foi constituída por 6 plantas, sendo as duas plantas centrais avaliadas. Os dados experimentais obtidos foram analisados pela análise de variância (ANOVA) e a comparação dos tratamentos experimentais foi

efetuada através da comparação múltipla de médias, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro pelo programa estatístico Winstat 2.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2002).

Foto 1 - Classificação de calibres de maçãs no campo. Vacaria, RS, 2013.



Fonte: Produção do próprio autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO: PEGAMENTO DE FRUTOS, PRODUTIVIDADE E QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE MACIEIRAS SUBMETIDOS A DIFERENTES RALEANTES QUÍMICOS E ÉPOCAS DE APLICAÇÃO

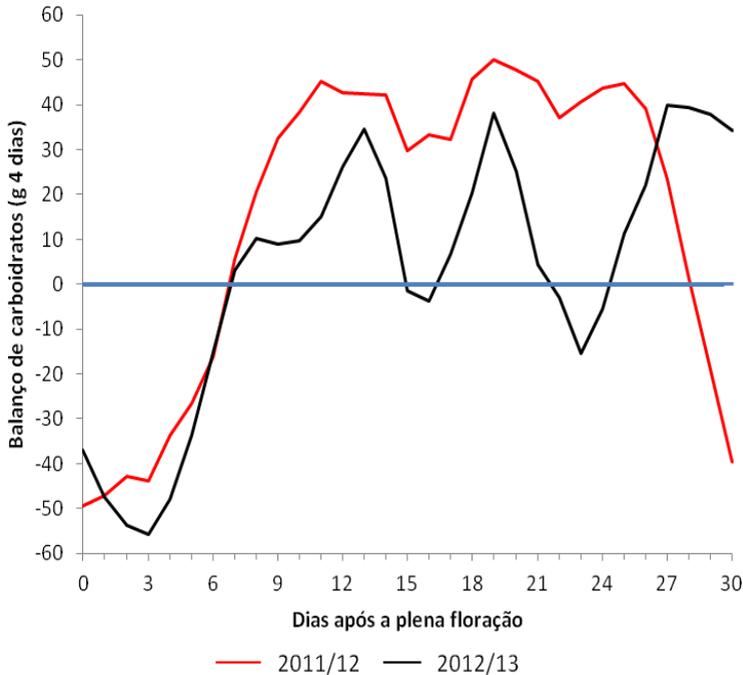
Os criadores do modelo MaluSim, relataram que as simulações do modelo de carboidratos a cada ano, nos 10 anos em que desenvolveram e acompanharam o balanço, houve períodos de oferta positivos e negativos. Porém, também observaram em alguns anos um equilíbrio entre oferta e demanda, sem períodos de grande superávit ou déficit durante a janela de raleio (LAKSO et al., 2006, 2007). Robinson et al. (2012) denominaram as curvas do balanço de carboidratos geradas ao longo dos anos estudados como família de curvas que define a interação de estágio de desenvolvimento dos frutos e o equilíbrio de carboidratos com relação aos raleantes químicos utilizados. Sendo assim, segue a descrição das curvas do balanço de carboidratos nos dois anos de avaliações e validação do modelo no Brasil.

Em ambos os ciclos de avaliações mesmo ocorrendo sobreoferta de carboidratos, nota-se que a frutificação efetiva (fruit set) teve uma flutuação entre o mínimo de 2,26 % e o máximo de 41,2 % entre todas as combinações de cultivares copa e portaenxertos e para ambas as combinações de raleantes químicos.

Com base nos dados obtidos, para a safra de 2011/2012, foi possível verificar que a curva do balanço de carboidratos no início das aplicações dos tratamentos, que se deu aos três dias após a plena floração, foi inferior a -40 g de carboidratos, enquadrando-se na classe que compreende raleio intenso com as doses padrões, e a partir dos 7 DAPF até o momento das últimas aplicações (24 DAPF) manteve-se dentro da normalidade (ver Tabela 1, Gráfico 1). Na safra 2012/2013, foi possível observar comportamento semelhante ao do ciclo anterior, que nos dias que se iniciaram as aplicações dos tratamentos, a curva do balanço de carboidratos estava negativa compreendendo a faixa de raleio intenso com as doses padrão podendo ser considerada a redução das doses, e a partir dos 6 DAPF, as curvas obtiveram pequenas oscilações até o final das aplicações, aos 24 DAPF, compreendendo-se dentro da faixa de raleio normal ou pouco a nenhum raleio (ver Gráfico 1).

Os resultados de raleio obtidos neste estudo não expressam o resultado teórico do modelo de balanço de carboidratos, evidenciando a necessidade de ajustar o modelo para as condições brasileiras.

Gráfico 1 - Balanço de carboidratos para plantas de macieiras 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' nos ciclos 2011/12 e 2012/13. Vacaria, RS, 2013



Na Tabela 3, verifica-se que o fruit set dos tratamentos submetidos a aplicações com ANA+Sevin, na cultivar Maxigala no ano de 2011/12 sobre portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, o tratamento controle, juntamente com o 21 DAPF foram os de menores valores de porcentagem de fruit set, não condizendo com a resposta esperada por não terem sido aplicados raleantes químicos no tratamento controle. De modo geral, os tratamentos aplicados aos 3 DAPF apresentaram baixos índices de fruit set, o que pode ser associado ao baixo acúmulo de carboidrato evidenciado no Gráfico 1 para os dois ciclos avaliados. Na cultivar Fuji Kiku-8 em ambos os portaenxertos e ciclos de avaliações e para ambas as combinações de raleantes químicos, os tratamentos aplicados até os 10 DAPF apresentaram baixos índices de pegamento de fruto (exceto o tratamento 10 DAPF no portaenxerto

Marubakaido com filtro de M.9 no primeiro ciclo avaliado sob aplicação de Maxcel+Sevin), podendo ser associado à alta sensibilidade dos frutos aos raleantes químicos neste período, até os 10 DAPF, sendo que a maioria dos frutos devem estar com 10 a 12 mm (ROBINSON et al., 2012), e para os tratamentos aplicados após esta data, constatou-se maior porcentagem de fruit set (ver Tabelas 3 e 4).

A cultivar Maxigala, de modo geral, não apresentou diferenças expressivas de resultados de raleio químico para o fator época de aplicação e combinações de produtos, demonstrando sensibilidade aos raleantes em todos os períodos de aplicações e para ambas as combinações de raleantes utilizados neste estudo. Demonstrando também pelas porcentagens de fruit set dos tratamentos aplicados aos 3 DAPF, que a baixa disponibilidade de carboidratos demonstrado no Gráfico 1 não foi condizente com o resultado esperado, havendo resultados semelhantes entre os demais períodos de aplicações.

Para a validação do raleio baseado na curva de aporte de carboidratos, a comparação entre os diferentes ciclos vegetativos avaliados (2011/12 e 2012/13), constatou-se que independentemente da oferta de carboidrato disponibilizada aos frutos pela planta, não se tem uma resposta condizente do raleio com a oferta de carboidratos. Trabalhos como os de Stover et al. (2001) e Byers e Carbaugh (2002) indicam que, fatores ambientais assim como fatores inerentes às plantas estão envolvidos em uma complexa interação que resulta em alta variabilidade de resultados de raleio químico. Robinson et al. (2012) em estudos de comparações de raleio químico e previsões do modelo de carboidratos, mostraram que os períodos de déficits significativos de carboidratos resultaram em maior raleio que o previsto a partir da curva do balanço. Nos anos em que o déficit de carboidratos ocorreu no estágio de queda de pétalas, o raleio foi significativo, porém quando o déficit ocorreu quando os frutos tinham cerca de 10 a 15 mm, o raleio foi excessivo.

Robinson e Lakso (2004), no estado de Nova Iorque nos Estados Unidos, concluíram que o efeito da aplicação de ANA+Sevin variou consideravelmente ao longo do curso de cada ano do experimento e entre os ciclos avaliados. De acordo com os valores encontrados pelos mesmos autores e analisando com valores deste experimento nos dois anos, pode-se observar que de modo geral, ocorreu um raleio considerado alto para a cultivar Maxigala e pouco inferior para a cultivar Fuji Kiku-8 em ambos os portaenxertos e combinações de

raleantes químicos, obtendo médias de raleio semelhantes nos dois ciclos de avaliações.

O modelo de balanço de carboidratos durante anos frios demonstra que a disponibilidade de carbono para os frutos não é limitante pela baixa respiração e baixo gasto de energia pela planta, embora a fotossíntese também seja reduzida. As baixas temperaturas, também reduzem a demanda de crescimento dos ramos. O modelo também prevê que nos anos mais quentes, quando a demanda de carboidrato é grande para o crescimento de ramos e fruto, ocorre um aumento rápido dos déficits de carboidratos e os frutos tendem a se desenvolver mais rapidamente por este alto consumo de energia

Em 3 dos 10 anos em que os pesquisadores desenvolveram o modelo, não houve grandes déficits ou superávits de carboidratos durante o raleio, que permitiu a determinação do padrão subjacente de plantas sensíveis aos raleantes químicos em diferentes estágios de desenvolvimento de fruta. As curvas do balanço de carboidratos na cultivar Ace Delicious, a partir de 2007, mostraram que há sensibilidade dos frutos a qualquer que seja a combinação dos raleantes (BA +Sevin ou ANA+Sevin). Ocorreu pouco raleio na queda de pétalas quando os frutos estavam pequenos com cerca de 4 a 6 mm, mas aumentou à medida que o fruto cresceu e atingiu um máximo de sensibilidade com tamanho em torno de 12 a 15 mm. A sensibilidade dos frutos declinou quando atingiram 20 mm e uma vez que o tamanho foi de 25 mm a queda era nula (ROBINSON et al., 2012).

Tabela 3 - Porcentagem de fruí set para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Fruit Set (%) - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	7,90 B	19,97 A	9,82 A	7,91 B	29,90 NS	41,20 A	32,93 AB	21,01 ABC
3	8,47 B	12,38 B	6,71 AB	8,19 AB	27,41	22,86 D	10,32 D	13,56 C
7	13,64 AB	12,03 B	6,46 AB	11,65 A	17,43	24,29 D	26,63 ABC	18,83 ABC
10	20,19 A	12,46 B	8,25 AB	6,56 B	25,72	26,93 CD	27,78 ABC	14,70 BC
14	18,08 AB	23,08 A	8,37 AB	5,48 B	28,47	24,61 D	22,78 BC	23,31 AB
17	22,57 A	20,12 A	5,73 BC	6,89 B	18,70	28,52 BCD	35,91 A	22,98 AB
21	7,57 B	10,54 B	3,45 C	6,44 B	21,12	35,07 AB	19,50 CD	22,34 AB
24	15,33 AB	21,17 A	5,96 BC	5,68 B	29,74	31,68 BC	21,33 C	25,96 A
Média	14,22	16,47	6,84	7,35	24,81	29,39	24,64	20,34
C.V. (%)	25,84		20,79		15,99		17,47	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade de erro

Tabela 4 - Porcentagem de fruí set para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Fruit Set (%) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	7,90 C	19,97 AB	9,82 A	7,91 NS	29,90 AB	41,20 A	32,92 A	21,01 A
3	9,85 BC	4,73 C	6,68 BC	5,40	15,34 C	22,52 CD	5,48 C	10,01 C
7	12,89 BC	18,65 AB	2,26 D	11,91	14,96 C	11,23 E	22,06 AB	11,06 BC
10	15,08 BC	19,81 AB	5,43 C	9,80	34,28 A	24,10 BCD	14,01 BC	13,79 ABC
14	15,41 BC	12,94 BC	6,51 BC	11,53	25,96 ABC	17,56 DE	25,41 AB	8,72 C
17	9,54 BC	17,50 AB	6,21 C	7,88	18,87 BC	31,25 B	22,07 AB	20,79 AB
21	19,05 B	22,95 A	8,94 AB	9,52	25,54 ABC	27,77 BC	20,42 AB	21,69 A
24	29,39 A	21,17 AB	6,01 C	5,85	24,22 ABC	27,48 BC	24,73 AB	11,93 ABC
Média	14,89	17,21	6,48	8,72	23,63	25,39	20,89	14,88
C.V. (%)	26,01		29,51		16,60		26,02	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

Na Tabela 5, para a variável número de frutos por planta foi constatada diferença significativa para todas as combinações de copa e portaenxerto nos dois ciclos de avaliações. No ciclo 2011/12 os tratamentos aplicados com ANA+Sevin na cultivar Maxigala sob portaenxeto Marubakaido com filtro de M.9, o maior valor foi observado nos tratamentos 10 e 24 DAPF e os menores valores nos 10 e 21 DAPF. Para Maxigala enxertada em M.9 no ciclo 2011/12, o tratamento com mais frutos por planta foi o 10 DAPF, e o tratamento 3 DAPF o de menor valor. Fazendo-se uma análise global dos resultados para a cultivar Maxigala no primeiro ciclo de avaliações, observa-se que o raleio químico foi mais efetivo quando a aplicação de ANA+Sevin se deu aos 7 e aos 21 DAPF. Nos tratamentos controles, o resultado estatístico obtido não foi condizente com o esperado por não ter sido aplicado nenhum raleante químico, sendo esperada maior taxa de fruit set comparativamente aos outros tratamentos, porém, foi numericamente superior aos tratamentos 7 e 21 DAPF para o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, e para o portaenxerto de M.9, o controle foi superior aos tratamentos 3, 7, 17, 21 e 24 DAPF.

No ciclo 2012/13, ainda para a cultivar Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, o tratamento controle com maior número de frutos foi diferente estatisticamente apenas do 21 DAPF com menor média. Ainda para a mesma cultivar e no mesmo ciclo de avaliações, no portaenxerto M.9, o tratamento 3 DAPF apresentou o maior valor, sem diferir do tratamento controle, mas diferindo de todas as demais épocas de aplicação.

Ainda na Tabela 5, para a cultivar Fuji Kiku-8 com portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, no primeiro ciclo de avaliações (2011/12), o tratamento que apresentou o maior valor foi o 3 DAPF, e o com menor valor o 24 DAPF diferindo apenas entre si. O mesmo aconteceu para o portaenxerto M.9 na mesma cultivar e ciclo, que o controle com maior valor de frutos por planta, diferiu apenas do 14 DAPF com menor valor, para os demais, não apresentaram diferença significativa entre si. Para o ciclo 2012/13, a cultivar Fuji Kiku-8 apresentou diferenças para os dois portaenxertos, sendo que para o Marubakaido com filtro de M.9, o maior valor foi observado no tratamento 17 DAPF, diferindo apenas do 10 DAPF com o menor valor. E para o portaenxerto M.9, o tratamento com maior número de frutos por planta foi o 3 DAPF, e o com menos frutos por planta foi o 10 DAPF, que diferiram entre si e com todos os demais tratamentos.

Tabela 5 - Número de frutos por planta de macieiras 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Número de frutos por planta - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAFP	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	83 CD	70 BC	127 A	105 AB	87 AB	84 A	88 AB	153 BC
3	101 BC	29 C	89 AB	141 A	121 A	65 AB	61 BC	219 A
7	51 D	55 C	119 A	65 B	89 AB	82 A	115 A	157 BC
10	162 A	118 A	105 AB	63 B	95 AB	75 AB	49 C	86 D
14	102 BC	102 AB	108 AB	89 B	106 AB	41 B	103 A	125 C
17	129 AB	43 C	88 AB	80 B	104 AB	67 AB	119 A	129 C
21	53 D	39 C	69 B	87 B	88 AB	69 AB	117 A	133 C
24	149 A	58 BC	110 AB	64 B	81 B	80 A	84 ABC	175 B
Média	104	64	102	87	97	70	92	147
C.V. (%)	22,97		21,44		20,62		14,36	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Na Tabela 6, para os tratamentos submetidos a aplicações com Maxcel+Sevin, para ambas as cultivares em ambos os portaenxertos e nos dois ciclos de avaliações, observou-se diferença significativa entre os tratamentos para número de frutos. Na cultivar Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no ciclo 2011/12, o tratamento com maior valor, o 10 DAPF diferiu apenas do tratamento 17 DAPF com o menor valor e do controle. Para o portaenxerto M.9 na mesma cultivar copa e ciclo produtivo, o tratamento com maior valor foi 14 DAPF e com menor valor o 10 DAPF. Para Maxigala sob Marubakaido com filtro de M.9 no ciclo 2012/13, observou-se maior variabilidade entre os tratamentos, onde o 24 DAPF com maior valor diferiu de todos os tratamentos, menos do tratamento 3 DAPF. Ainda no mesmo ciclo produtivo para Maxigala sob portaenxerto M.9, o tratamento com maior valor 7 DAPF diferiu do 3 DAPF com menor valor.

Em continuidade a Tabela 6, para Fuji Kiku-8 sob portaenxerto Marubakaido com filtro M.9 no ciclo 2011/12, não foram observadas diferenças entre os tratamentos, e para o portaenxerto M.9 no mesmo ciclo e cultivar, o tratamento que se verificou maior valor foi o 24 DAPF e o com de menor valor o 14 DAPF. No segundo ciclo de avaliações, a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, o tratamento 17 DAPF com maior valor constatado e o 3 DAPF com menor valor. Para o portaenxerto M.9, o tratamento com maior valor 24 DAPF diferiu de todos os demais; e o tratamento de menor valor 3 DAPF.

Para os dados de produtividade para as cultivares Maxigala e Fuji Kiku-8 sob os portaenxertos de Marubakaido com filtro de M.9 e M9, para os dois ciclos de avaliações, sob aplicações com ANA+Sevin (ver Tabela 7), observou-se diferenças significativas para todos os tratamentos e combinações. Para Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no ciclo de avaliação 2011/12, observou-se que o tratamento mais produtivo foi o 10 DAPF, e o tratamento menos produtivo, o 7 DAPF. Para Maxigala sob portaenxerto M.9 ainda no primeiro ciclo avaliado, o tratamento 14 DAPF apresentou o maior valor produtivo o tratamento 3 DAPF o menor valor. No segundo ciclo de avaliações, para Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, o maior valor foi observado no tratamento 10 DAPF e o tratamento com menor valor produtivo, o 21 DAPF. Para a cultivar Maxigala sob M.9 no segundo ciclo avaliado, o

tratamento 3 DAPF obteve o maior valor, e o tratamento 10 DAPF, o menor valor produtivo constatado para a combinação.

Ainda para a variável produtividade, na Tabela 7, para a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto Marubakaido com filtro M.9, no ciclo produtivo 2011/12, observou-se o maior valor produtivo no tratamento 3 DAPF, e o tratamento 21 DAPF de menor valor produtivo. No portaenxerto M.9 na mesma cultivar e ciclo de avaliações, os tratamentos com maior valor foram o controle e o 7 DAPF que obtiveram a mesma produtividade, porém, não diferiram dos demais tratamentos e, o tratamento 14 DAPF foi o menos produtivo. No segundo ano de avaliações, a cultivar Fuji Kiku-8 sob porta enxerto Marubakaido com filtro M.9, o maior valor foi observado no tratamento 7 DAPF, e o tratamento com menor valor produtivo, o 10 DAPF. Para a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto M.9 no segundo ciclo avaliado, o maior valor observado foi no tratamento 3 DAPF, e o tratamento com menor valor produtivo, o 10 DAPF.

Na Tabela 8, com as aplicações de Maxcel+Sevin, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos nas combinações avaliadas para a variável produtividade. Para a cultivar Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no primeiro ciclo avaliado, o maior valor observado foi no tratamento 10 DAPF, sendo o tratamento 17 DAPF o de menor valor, diferindo apenas do mais produtivo. Para a cultivar Maxigala sob M.9 ainda no primeiro ciclo de avaliações, todos os tratamentos apresentaram baixas produtividades, sendo o tratamento 14 DAPF o de maior valor e o 10 DAPF o de menor valor. Para a cultivar Maxigala sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no segundo ciclo de avaliações, o tratamento com maior valor de produtividade, foi o tratamento 24 DAPF e o tratamento 17 DAPF de menor valor produtivo, diferindo dos demais tratamentos.

Ainda na Tabela 8 para a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no primeiro ciclo de avaliações (2011/12), não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos para produtividade. Para Fuji Kiku-8 sob M.9 no ciclo 2011/12 o maior valor produtivo, observado no tratamento 24 DAPF e o tratamento 14 DAPF, com o menor valor produtivo. Para o porta enxerto Marubakaido com filtro de M.9 no ciclo 2012/13, o tratamento 17 DAPF foi o mais produtivo e o 10 DAPF o que menos produziu. Para a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto M.9, também no segundo ciclo avaliado, o maior valor de produtividade, observado no tratamento 24 DAPF e, o tratamento com menor valor observado, o 21 DAPF.

Tabela 6 - Número de frutos por planta de macieiras 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Número de frutos por planta - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	83 B	70 AB	127 BC	105 AB	87 NS	84 AB	88 ABC	153 B
3	86 AB	46 B	138 AB	61 C	85	87 AB	59 C	90 D
7	107 AB	53 AB	95 CD	123 A	85	45 C	125 AB	148 BC
10	117 A	38 B	84 DE	85 ABC	74	63 BC	70 BC	121 BCD
14	102 AB	85 A	109 BCD	80 BC	72	42 C	114 ABC	133 BCD
17	78 B	63 AB	45 E	98 ABC	98	61 BC	132 A	119 BCD
21	91 AB	48 B	111 BCD	110 AB	81	97 A	130 A	96 CD
24	102 AB	63 AB	168 A	99 ABC	76	108 A	79 ABC	267 A
Média	95	58	110	95	82	73	99	141
C.V. (%)	19,04		17,48		18,89		20,85	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro..

Tabela 7 - Produtividade ($t\ ha^{-1}$) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Produtividade ($t\ ha^{-1}$) - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	50,00 DE	42,75 ABC	68,36 AB	59,37 AB	46,75 ABC	39,00 A	37,00 ABC	74,00 AB
3	64,00 BCD	14,00 D	54,69 BC	72,18 A	54,25 A	35,00 A	25,75 BC	90,00 A
7	29,75 E	32,25 BCD	70,56 A	46,69 BC	47,25 ABC	39,00 A	50,75 A	68,75 BC
10	115,25 A	59,25 AB	72,39 A	42,23 C	48,00 ABC	36,25 A	23,75 C	36,75 E
14	64,25 CD	60,75 A	64,75 AB	55,60 BC	52,00 AB	21,25 B	45,75 A	54,75 CD
17	84,25 BC	27,00 CD	54,06 BC	48,99 ;çBC	43,25 ABC	33,25 AB	39,75 ABC	47,75 DE
21	39,00 DE	23,75 CD	49,06 C	43,83 C	36,75 C	36,25 A	42,00 AB	47,25 DE
24	93,00 AB	31,75 CD	70,03 A	46,90 BC	40,75 BC	35,00 A	39,75 ABC	62,25 BCD
Média	67,68	35,43	62,99	51,97	46,12	30,37	38,06	60,18
C.V. (%)	23,15		11,84		14,70		14,88	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro

Tabela 8 - Produtividade (t ha⁻¹) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Produtividade (t ha ⁻¹) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	50,00 B	42,75 A	68,36 AB	59,24 ABC	46,75 NS	39,00 ABCD	37,00 ABC	74,00 A
3	52,25 B	30,25 AB	70,89 AB	42,72 C	45,00	49,00 AB	31,00 C	44,50 B
7	63,75 AB	33,25 AB	60,87 B	66,72 A	46,00	25,00 D	49,75 A	83,00 A
10	78,75 A	22,00 B	53,85 B	53,34 ABC	34,50	32,50 BCD	29,75 C	49,50 B
14	60,50 B	47,25 A	67,39 B	48,84 BC	39,25	22,25 D	47,75 AB	51,00 B
17	47,75 B	37,00 AB	26,61 C	56,12 ABC	49,00	30,75 CD	52,50 A	48,25 B
21	57,25 B	30,50 AB	65,42 B	59,24 ABC	43,00	47,75 ABC	46,00 ABC	37,25 B
24	63,00 AB	44,25 A	85,72 A	64,11 AB	37,25	50,25 A	32,75 BC	84,25 A
Média	59,15	35,9	62,39	56,31	42,59	37,06	40,81	58,96
C.V. (%)	16,01		13,07		19,15		14,66	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro

Aplicação tardia de BA em baixas doses cria condições mais eficazes para queda de frutos, especialmente quando as preparações utilizadas anteriormente produzem fracos efeitos por causa de, por exemplo, condições meteorológicas inadequadas ou baixa sensibilidade das plantas aos raleantes químicos. O raleio por meio da BA também é muito caro, na Polônia. A utilização de mais de um produto para o raleio permite a redução na dose da preparação e, assim, a redução significativa dos custos do raleio (Basak, 2004). Os experimentos realizados pelo mesmo autor indicam que a utilização em baixa concentração de BA (50 mg L^{-1}) proporciona o raleio de frutos de forma eficaz em macieira. A dose utilizada neste trabalho foi o dobro da utilizada por Basak (2004), talvez por isso, pode-se observar baixa produtividade em ambos os anos e cultivares. Outro fator a se considerar é a densidade de plantio, pois no sistema de plantio das áreas de aplicações dos tratamentos deste estudo, as plantas podem ter menor produção, porém o maior número de plantas por hectare faz com que a baixa produção por planta seja compensada pela densidade de plantio.

Em pesquisa com a cultivar Golden Delicious sobre o portaenxerto M.9, quando comparado à produtividade das plantas que receberam a aplicação de benziladenina ao controle, na época de raleio dos frutos na Sibéria, as plantas tratadas obtiveram maior produtividade, cerca de 60 t ha^{-1} e 30 t ha^{-1} respectivamente (MILIC et al., 2012). Isso pode ser associado ao potencial da citocinina de divisão celular e a interação com as auxinas naturais produzidas pela planta, que tem características de expansão celular, fazendo com que ocorra maior tamanho de fruto e aumento de produtividade mesmo com menor número de frutos

Na Tabela 9, sob tratamento de ANA+Sevin, a cultivar Maxigala no ano de 2011/12, os tratamentos não se diferenciaram entre si para a variável massa de frutos, tanto para o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 quanto para o M.9, e, também, para o Marubakaido com filtro de M.9 no ano de 2012/13. Para o portaenxerto M.9 no ano de 2012/13, o tratamento de 24 DAPF obteve a maior massa média de fruto. A menor massa média de fruto foi observada no tratamento 21 DAPF. Para Fuji Kiku-8 no ano de 2011/12 não se obtiveram diferenças entre os tratamentos para os dois portaenxertos, sendo que, no ciclo 2012/13, os tratamentos aplicados em plantas sob portaenxerto Marubakaido com filtro M.9 apresentaram diferenças entre eles, sendo o tratamento 3 DAPF com maior valor de massa de fruto, e

o tratamento 17 DAPF o de menor valor de massa de fruto. Para o portaenxerto M.9 no ano 2012/13, apenas o tratamento controle com maior massa de fruto diferiu do tratamento 21 DAPF, que apresentou o menor valor de massa de fruto, os demais tratamentos não se diferiram entre si.

Foi observado na Tabela 10, para a variável massa de fruto na cultivar Maxigala, submetidos às aplicações de Maxcel+Sevin que no ciclo de 2011/12 em ambos os portaenxertos não foi observada diferenças significativas entre os tratamentos. No ciclo 2012/13 apenas para o portaenxerto M.9, observou-se diferença significativa entre os tratamentos. Na cultivar Fuji Kiku-8 no ano de 2011/12 não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para o portaenxerto Marubakaido com filtro M.9. No ciclo 2012/13 foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos e para ambos os portaenxertos. No portaenxerto Marubakaido com filtro M.9, o tratamento 3 DAPF apresentou maior massa, e o tratamento 21 DAPF apresentou menor massa. No portaenxerto M.9, o tratamento 7 DAPF apresentou maior massa de fruto e o tratamento 24 DAPF verificou-se a menor massa de fruto.

O crescimento dos frutos após o florescimento é dependente em grande parte, do fornecimento de fotoassimilados das folhas mais próximas (LAKSO, 1994). Os carboidratos não são exportados das folhas até que pelo menos 10 a 12 folhas se desenvolvam, e sim quando o comprimento de um ramo do ano atinja entre 25 e 30 centímetros (JOHNSON e LAKSO, 1986). Quando se aplica benziladenina em macieiras, a fotossíntese das folhas é reduzida e os carboidratos disponíveis para o desenvolvimento frutos são ainda mais reduzidos (YUAN e GREENE, 2000 a, b).

De acordo com Yuan e Greene (2000c), para a cultivar McIntosh a resposta a concentração de benziladenina para a massa de fruto foi linear, quanto maior a dose do raleante químico maior foi a massa do fruto no momento da colheita. Corroborando, Wismer et al, (1995) afirmaram que o uso de benziladenina como raleante de frutos em macieira provoca o aumento da massa de fruto. Como fator ambiental, Buban (2000) descreve que para o sucesso do raleio a temperatura é o fator mais importante no momento da aplicação. A benziladenina requer temperaturas superiores 15 °C, para produzir um raleio eficiente (BUBAN e LAKATOS, 2000). De acordo com Basak (2004), em condições de baixas temperaturas após a floração, ocorre a

redução da eficácia da benziladenina. Durante as aplicações dos raleantes químicos deste trabalho a média da temperatura foi de 24°C, estando dentro dos ideais para a realização do raleio.

Para a variável diâmetro de fruto, nas duas cultivares utilizadas e com os dois portaenxertos, submetidos às aplicações com ANA+Sevin, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos nos dois ciclos avaliados, a não ser, para Fuji Kiku-8 sob Marubakaido com filtro de M.9 no ciclo 2011/12 (ver Tabela 11), sendo tratamento com maior diâmetro médio de fruto o 14 DAPF (74,50 mm), que diferiu do tratamento 3 DAPF (70,25 mm) com menor diâmetro. Os demais tratamentos não se diferiram entre si. Berlanga-Reyes et al. (2006) relataram que no México, a aplicação da auxina sintética ANA e outro tratamento a base de óleo de peixe com intuito de promover o raleio de frutos, proporcionaram o aumento do tamanho dos frutos na colheita para a cultivar Golden Delicious. Basak (2004) relata que a mistura dos raleantes químicos, ANA+Sevin usado na cultivar Gala na Polônia, causou o aumento do tamanho do fruto, e melhorou a venda de frutos com diâmetro maior que 70 mm.

Na Tabela 12 observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos aplicados com Maxcel+Sevin apenas para o portaenxerto M.9 nos dois ciclos de avaliações, e tanto para 'Maxigala' quanto para 'Fuji Kiku-8', sendo que para 'Maxigala' sob M.9, o maior diâmetro de fruto foi observado no tratamento de 3 DAPF (64,25 mm) e o de menor valor no tratamento de 7 DAPF (58,50 mm). Para 'Fuji Kiku-8' sob M.9, no ciclo 2012/13, o maior diâmetro de fruto foi observado no tratamento 3 DAPF (70,25 mm) e o menor valor no tratamento 24 DAPF (65,25 mm), diferindo apenas entre si. Este resultado confirma Camilo e Palladini (2000), que o aumento do diâmetro e da massa dos frutos não compensa a menor quantidade de frutos na planta, observado nos anos menos produtivos, vide ciclo 2011/12.

Em Israel, as cultivares de pereira Spadona e Coscia quando raleadas com benziladenina, proporcionou produção de frutos maiores, com tamanho médio entre 45 e 60 mm, favorecendo a comercialização destes frutos, já que neste país há preferência por frutos grandes. Na Polônia, Basak (2004) afirma que a aplicação de benziladenina após o florescimento em macieira das cultivares, Gala, Jonagold, Elstar, Golden Delicious, Lobo e Sampion, resultou em uma efetiva redução no número de frutos nas plantas, e teve como consequência a melhoria do tamanho

do fruto, apesar da dose ter sido 50 mg L⁻¹, sendo esta dose a metade da utilizada neste trabalho.

Yuan e Greene (2000c) relataram que na cultivar McIntosh houve aumento significativo do nível da citocinina natural zeatina nos frutos após a aplicação de benziladenina entre o período de 2 semanas após a plena floração, sugerindo que a benziladenina promove a divisão celular no tecido de maçã favorecendo o maior diâmetro de fruto no momento da colheita.

Quando comparamos a taxa de fruit set com demais variáveis, tais como: frutos por planta, produtividade, massa de frutos e diâmetro de fruto, percebe-se que resultados ideais de raleio não interferem no resultado final de produtividade esperada; sendo o baixo número de frutos e os baixos valores de diâmetro foram os principais fatores que contribuíram para os valores de produtividades abaixo de 40 t/ha, considerada boa produtividade para a cultivar Maxigala para os padrões climáticos do sul do Brasil (CAMILO e PALLADINI, 2000).

Para a variável firmeza de fruto, para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8', no portaenxertos Marubakaido com filtro de M.9 e para M.9, sob aplicação de ANA+Sevin, nos dois ciclos avaliados, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos (dados não apresentados). Para a firmeza de polpa das combinações de copa e portaenxeto sob aplicações de Maxcel+Sevin, foi observado diferenças significativas apenas para a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9 no período de avaliação 2012/13 (ver Tabela 13), sendo o tratamento 10 DAPF com maior valor de firmeza e o 21 DAPF com menor valor. Apesar da variabilidade dos valores de firmeza de polpa dos frutos, os dados se adéquam à Instrução Normativa N° 5, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 9 de Fevereiro de 2006, que coloca como permitido valores de resistência de polpa de frutos que variam de no mínimo 10 e no máximo 22 libras por polegada para cultivares do grupo Fuji e mutações, e de no mínimo 9 e máximo 22 libras por polegada de resistência de polpa de frutos da cultivar do grupo Gala e mutações. Segundo Milic et al (2012) a firmeza de polpa tende a ser mais baixa após a aplicação de benziladenina em comparação com o tratamento controle, porém não de forma significativa na cultivar Golden Delicious.

Tabela 9 - Massa de fruto (g) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Massa de fruto (g) - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	120,00 NS	120,25 NS	108,17 NS	112,99 B	171,25 NS	146,25 NS	135,00 ABC	154,25 A
3	135,50	116,75	123,99	108,96 B	143,75	177,25	168,25 A	130,75 AB
7	116,50	110,00	119,70	143,44 AB	168,50	157,75	147,75 AB	139,00 AB
10	137,50	109,75	138,20	136,54 AB	167,50	153,00	149,25 AB	139,50 AB
14	127,00	118,50	122,00	124,89 AB	165,00	164,25	137,25 ABC	137,00 AB
17	133,75	119,50	120,14	122,17 B	140,00	173,50	105,75 C	119,00 AB
21	148,50	120,50	120,37	108,27 B	144,50	164,75	116,25 BC	113,75 B
24	130,00	111,25	139,12	162,93 A	169,75	146,00	150,75 AB	117,75 AB
Média	131,09	115,78	123,96	127,53	158,78	160,34	138,53	131,37
C.V. (%)	12,50		14,11		10,89		12,40	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 10 - Massa de fruto (g) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Massa de fruto (g) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	120,00 NS	120,25 NS	108,17 NS	112,99 B	171,25 NS	146,25 B	135,00 AB	154,25 ABC
3	123,50	127,25	107,67	144,75 A	168,00	181,50 A	172,00 A	166,25 AB
7	125,75	125,75	127,48	108,00 B	178,75	181,00 A	128,25 AB	206,25 A
10	133,00	118,50	130,05	127,00 AB	151,00	168,25 AB	135,50 AB	134,50 BC
14	127,50	117,50	123,26	122,00 AB	174,75	166,75 AB	138,00 AB	136,75 BC
17	121,00	119,25	122,83	114,50 B	156,50	159,50 AB	129,00 AB	133,00 BC
21	130,00	125,25	117,56	108,50 B	170,50	158,00 AB	114,75 B	130,00 BC
24	139,25	143,00	103,10	128,75 AB	161,75	151,75 AB	143,25 AB	101,00 C
Média	127,50	124,59	117,51	120,84	166,56	164,12	136,96	145,12
C.V. (%)	16,50		11,27		8,66		17,54	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 11 - Diâmetro de fruto (mm) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Diâmetro de fruto (mm) - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	64,75 NS	63,75 NS	61,75 NS	61,75 NS	71,75 AB	71,75 NS	67,25 NS	67,25 NS
3	65,25	64,75	62,00	62,00	70,25 B	74,50	68,25	70,00
7	64,00	65,00	62,25	64,00	71,75 AB	73,25	68,25	68,25
10	65,25	62,75	61,75	64,75	72,00 AB	72,00	68,00	68,25
14	65,00	64,00	63,50	61,25	74,50 A	73,25	66,50	67,75
17	65,50	64,00	62,75	61,25	71,00 AB	73,00	66,75	68,25
21	66,00	62,75	61,75	61,75	73,00 AB	72,25	69,00	68,00
24	66,25	63,50	63,25	63,00	73,00 AB	72,00	68,00	65,50
Média	65,25	63,81	62,37	62,46	72,15	72,81	67,75	67,90
C.V. (%)	1,84		3,11		2,42		3,40	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 12 - Diâmetro de fruto (mm) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Diâmetro de fruto (mm) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	64,75 NS	63,75 NS	61,75 NS	61,75 AB	71,75 NS	71,75 NS	67,25 NS	67,25 AB
3	65,50	62,75	62,50	64,25 A	72,75	74,25	69,50	70,25 A
7	65,25	61,75	63,00	58,50 B	75,50	74,00	68,00	67,75 AB
10	66,00	62,25	62,75	62,25 AB	71,50	73,50	65,25	67,75 AB
14	66,00	61,50	61,50	63,00 AB	72,00	72,50	68,25	68,00 AB
17	64,50	62,50	62,75	63,25 AB	71,50	73,25	67,25	66,75 AB
21	65,25	62,50	61,00	63,00 AB	72,50	72,50	66,50	67,25 AB
24	66,75	63,75	61,50	62,25 AB	72,25	71,50	67,50	65,25 B
Média	65,50	62,59	62,09	62,28	72,46	72,90	67,43	67,53
C.V. (%)	2,71		3,58		2,68		3,17	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 13 - Firmeza de fruto (lb) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Firmeza de fruto (lb) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	19,75 NS	19,50 NS	15,50 NS	15,25 NS	16,25 NS	17,25 NS	15,40 AB	15,00 NS
3	20,25	25,50	15,00	14,00	16,00	17,75	14,88 AB	15,35
7	19,75	21,25	14,50	15,25	16,25	17,25	14,78 B	15,11
10	20,00	20,75	14,25	14,50	16,75	17,00	16,37 A	15,10
14	19,50	20,00	16,00	14,75	15,75	17,75	15,60 AB	14,98
17	21,00	20,00	14,25	14,50	15,75	16,25	15,25 AB	15,85
21	19,50	20,25	16,00	15,00	16,25	17,25	14,68 B	15,51
24	19,25	19,75	16,00	14,50	17,25	16,75	15,16 AB	14,95
Média	19,87	20,25	15,18	14,71	17,15	16,28	15,26	15,23
C.V. (%)	7,29		7,42		5,52		4,51	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Para sólidos solúveis, os tratamentos aplicados com ANA+Sevin no ciclo 2012/13, na cultivar Maxigala sob portaenxerto M.9 (ver Tabela 14), o maior valor observado foi no tratamento 17 DAPF (10,82 °Brix), diferindo do tratamento com menor valor 21 DAPF (9,65 °Brix). Os demais tratamentos não diferem entre si.

Ainda para a mesma variável, nos tratamentos aplicados com Maxcel+Sevin a cultivar Fuji Kiku-8 sob portaenxerto M.9 no ciclo 2011/12 (ver Tabela 15), se observou que o maior valor de sólidos solúveis está no tratamento 14 DAPF (15,22 °Brix) e o menor valor no tratamento controle (13,82 °Brix). Para as demais combinações de copa e portaenxertos em ambos os ciclos de avaliações, não se observou diferenças entre os tratamentos. Em trabalho com diversos produtos para o raleio de frutos em macieira, entre eles o Ethephon, ANA, ANA com sal de sódio, ANA com sal de potássio, BA, óleo de peixe e Sevin, concluíram que não houve diferenças no teor de sólidos solúveis e firmeza de polpa entre os tratamentos nas cultivares Golden Delicious e Red Chief Delicious (BERLANGA-REYES et al., 2006).

Schmidt et al., (2011) relatam que no geral os raleantes químicos, entre eles, o Sevin, o ANA e o BA influenciam positivamente sobre a qualidade dos frutos. Quando a produção total é reduzida, verificaram em alguns trabalhos que ocorre o aumento da firmeza dos frutos e do teor de sólidos solúveis. Basak (2004) descreve que o uso sequencial de benziladenina e ANA não tem qualquer efeito sobre o desenvolvimento de cor vermelha e de russeting na superfície dos frutos, entretanto plantas que receberam este tratamento produziram maçãs com menor sólidos solúveis.

Na cultivar Maxigala sob porta enxerto de M.9 e Marubakaido com filtro de M.9 em ambos os ciclos avaliados (ver Tabelas 16, 17, 19 e 20), se constata maior ocorrência de frutos iguais ou menores ao calibre 150, sendo estes valores muito próximos da totalidade de frutos avaliados. Já na cultivar Fuji Kiku-8 em ambos os portaenxertos, no ciclo de avaliação 2011/12 para ambas as combinações de raleantes químicos pode-se constatar que ocorreu maior homogeneidade entre os tratamentos, tendo frutas pertencentes a todos os calibres avaliados. Para a cultivar Fuji Kiku-8 sob ambos portaenxertos, e ambas as combinações de produtos, no ciclo de avaliações 2012/13, ocorreu presença de frutos em todas os calibres avaliados, porém, houve maior incidência de frutos no calibre 150 (ver Tabelas 20, 21, 22 e 23). Toda

via no segundo ciclo de avaliações os dados referentes à variável calibre de frutos, seguiu a mesma tendência do ciclo anterior, ocorrendo na cultivar Maxigala maior incidência de calibres menores, e na Fuji Kiku-8, maior uniformidade entre os calibres avaliados.

Para porcentagem de categorias de frutos de 'Maxigala' em ambos os portaenxertos e combinações de raleantes, e nos dois ciclos avaliados, os frutos de CAT 1 e CAT 2 foram mais numerosos quando comparados aos da CAT 3, e em 'Maxigala' no ciclo 2012/13, se observou maior porcentagem de frutos de CAT 1, no entanto também houve frutos da categoria indústria (ver Tabelas 24 e 25). Isso se deve principalmente a soma das classes 1 e ausência de russetting serem superiores ao percentual de frutos pertencentes a classe 2, sendo este o fator determinante na classificação das categorias, devido ao maior número de casos (ver Tabelas 28 e 29).

Na cultura Fuji Kiku-8 no primeiro ciclo de avaliação, os dados coletados seguiram a mesma tendência da 'Maxigala', porém no segundo ano de avaliação (2012/13), observou-se maior incidência de frutos pertencentes à CAT 2 e CAT 3, sendo muito baixo e por vezes ausente o percentual de frutos da CAT 1 (ver Tabelas 26 e 27). Este baixo índice de frutos com qualidade superior se deu pela maior ocorrência de russetting nos frutos, o que os leva a serem classificados como classe 2 (ver Tabelas 30 e 31).

O russetting é caracterizado como uma camada de cortiça formada nas células da epiderme do fruto. Essa camada é formada devido às baixas temperaturas e alta umidade do ar, comum na região produtora de maçãs sul-brasileira no período de floração e frutificação, contribuírem para a ocorrência de pequenas rachaduras na epiderme do fruto. O período mais sensível à formação de russetting compreende a fase de divisão celular, desde a floração até 35 dias após a floração, que durante este período a pilosidade externa do fruto é substituída paulatinamente pelas camadas de cera que formarão a cutícula do fruto (YURI, 2006). Isso descaracteriza a fruta com qualidades apropriadas para o mercado, tornando-as de baixa atratividade e baixo valor comercial (CAMILO e DENARDI, 2001).

No período inicial de desenvolvimento dos frutos, aplicações com ingredientes ativos como enxofre, utilizado para controle de oídio da macieira, o oxicloreto de cobre para o cancro da macieira, fungicidas do grupo químico do donine, utilizado para controle de sarna da macieira e inseticidas organofosforados, como parathion, malathion, ethion e diazinon, em condições ambientais favoráveis (baixas

temperaturas e alta umidade), podem induzir a formação de russeting (STUBBINGS e STRYDOM, 1965; SLADE, 1979). As condições citadas são comuns no início do ciclo da macieira na região onde se efetuaram os estudos, e também comum, é a aplicação pelos produtores de alguns ingredientes citados, que possivelmente, contribuíram para os dados coletados referentes às categorias e ao russeting.

Tabela 14 - Sólidos solúveis (°Brix) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Sólidos solúveis (°Brix) - ANA+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	12,5 NS	10,92 NS	9,92 NS	10,30 AB	14,57 NS	13,85 NS	15,15 NS	4,87 NS
3	12,87	11,47	10,12	10,00 AB	14,42	14,37	15,90	14,37
7	12,60	10,97	10,05	9,82 B	14,95	14,00	14,92	15,10
10	13,20	10,87	10,50	10,40 AB	14,22	13,75	15,25	15,22
14	12,85	10,77	10,50	10,12 AB	14,22	14,95	14,82	14,42
17	12,40	11,00	10,15	10,82 A	15,77	14,37	14,82	14,30
21	14,20	11,27	9,65	9,65 B	14,32	14,65	15,35	14,12
24	12,27	11,05	10,35	10,37 AB	14,70	14,50	14,60	14,60
Média	12,84	11,04	10,15	10,18	14,65	14,17	15,10	14,62
C.V. (%)	7,72		4,15		7,80		3,40	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 15 - Sólidos solúveis (°Brix) para 'Maxigala' e 'Fuji Kiku-8' sobre os portaenxertos M.9 e Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Vacaria, 2013.

Sólidos solúveis (°Brix) - Maxcel+Sevin								
Cultivar	Maxigala				Fuji Kiku-8			
Ano	2011/12		2012/13		2011/12		2012/13	
DAPF	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9	Marubakaido	M.9
Controle	12,50 NS	10,92 NS	9,92 NS	10,30 NS	14,55 NS	13,82 B	15,15 NS	4,87 NS
3	12,45	10,90	9,77	10,35	14,45	14,92 AB	15,02	14,25
7	12,77	10,95	9,92	9,77	14,70	14,32 AB	14,80	14,90
10	13,02	10,77	9,75	10,75	14,82	14,30 AB	15,67	15,17
14	12,45	10,60	9,97	10,95	14,35	15,22 A	13,95	14,42
17	12,25	10,87	9,92	10,67	14,35	14,35 AB	14,40	14,72
21	12,80	10,90	10,20	10,50	14,77	14,25 AB	14,20	14,37
24	12,17	10,70	10,15	9,42	14,47	14,32 AB	14,95	14,60
Média	12,55	10,82	9,95	10,30	14,56	14,44	14,76	14,66
C.V. (%)	4,74		7,55		4,24		6,14	

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de média, Tukey a 5 % de probabilidade erro.

Tabela 16 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Maxigala/M.9 - Maxcel+Sevin													
Ano		2011/12							2012/13						
DAPF		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		0	0	0	1	3	8	87	0	0	0	0	1	1	98
3		0	0	0	0	4	9	88	0	0	0	1	1	4	94
7		0	0	0	1	5	8	86	0	0	0	0	1	1	99
10		0	0	1	0	4	8	87	0	0	0	0	0	4	96
14		0	0	0	1	6	8	85	0	0	0	0	1	3	95
17		0	0	0	1	8	9	82	0	0	0	0	0	2	98
21		0	0	0	0	3	10	88	0	0	0	0	1	3	96
24		0	0	0	5	8	11	76	0	0	0	0	1	2	97
Média		0	0	0,2	1	5	9	84,8	0	0	0	0,13	0,87	2	97

Tabela 17 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Maxigala/M.9 - ANA+Sevin													
Ano		2011/12						2012/13							
DAFP		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		0	0	0	1	3	8	87	0	0	0	0	1	1	98
3		0	1	0	6	13	6	75	0	0	0	0	1	2	97
7		0	0	1	1	14	12	73	0	0	0	1	3	3	92
10		0	0	0	1	3	5	90	0	0	0	1	3	4	93
14		0	0	0	0	3	17	80	0	0	0	1	1	2	97
17		0	0	0	0	4	8	88	0	0	0	0	0	2	97
21		0	0	0	0	3	7	90	0	0	0	0	1	8	91
24		0	0	0	0	2	10	87	0	0	0	0	4	7	89
Média		0	0	0	1	6	9	84	0	0	0	0	2	4	94

Tabela 18 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)														
Cultivar		Maxigala/Marubakaido - Maxcel+Sevin												
Ano	2011/12							2012/13						
DAPF	80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle	0	0	0	1	4	9	85	0	0	0	0	0	1	98
3	0	0	0	2	5	12	81	0	0	0	0	1	4	95
7	0	0	1	1	5	10	82	0	0	0	0	2	5	92
10	0	0	1	3	9	12	75	0	0	0	0	1	3	95
14	0	0	1	3	9	10	78	0	0	0	0	1	2	96
17	0	0	1	0	6	7	85	0	0	0	0	0	1	98
21	0	0	1	3	6	10	80	0	0	0	0	1	4	96
24	0	0	1	2	8	10	79	0	0	0	0	1	3	96
Média	0	0	1	2	7	10	80	0	0	0	0,09	0,91	3	96

Tabela 19 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Maxigala' sobre o portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Maxigala/Marukaido - ANA+Sevin													
Ano		2011/12						2012/13							
DAPF		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		0	0	0	1	4	9	85	0	0	0	0	0	1	98
3		0	0	1	2	10	9	77	0	0	0	0	1	4	95
7		0	0	1	4	7	10	78	0	0	0	0	1	5	93
10		0	0	0	2	9	14	76	0	0	0	0	1	5	94
14		0	0	1	2	10	6	81	0	0	0	0	1	2	97
17		0	0	0	1	5	11	82	0	0	0	0	1	4	95
21		0	0	1	0	10	19	70	0	0	0	0	0	2	98
24		0	0	0	1	9	11	78	0	0	0	0	3	4	94
Média		0	0	0,5	1,5	8	11	79	0	0	0	0	1	3	96

Tabela 20 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxce+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)														
Cultivar	Fuji/M.9 - Maxcel+Sevin													
Ano	2011/12							2012/13						
DAPF	80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle	2	3	7	13	20	18	38	0	0	0	2	7	13	77
3	6	16	22	17	12	7	20	0	1	4	5	11	16	64
7	9	10	20	13	19	10	18	0	2	3	12	10	15	59
10	5	5	16	19	19	17	19	0	0	3	7	8	13	68
14	6	6	15	14	12	19	27	0	1	3	5	12	21	58
17	4	6	13	18	16	17	25	0	0	0	2	5	5	87
21	4	5	14	13	16	13	35	0	0	2	3	7	12	76
24	1	4	11	15	17	16	36	0	0	0	0	3	9	88
Média	4,63	7	14,83	15	17	15	27	0	1	2	4,39	7,93	13	72

Tabela 21 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Fuji/M.9 - ANA+Sevin													
Ano		2011/12						2012/13							
DAPF		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		2	3	7	13	20	18	38	0	0	0	2	7	13	77
3		7	8	19	18	16	12	21	0	0	3	5	6	11	74
7		3	6	13	18	16	15	29	2	0	5	4	11	12	67
10		1	4	13	12	16	21	34	1	0	2	6	9	15	68
14		5	7	17	19	13	15	25	0	0	2	3	7	10	79
17		9	7	19	12	17	11	25	0	0	2	2	14	19	62
21		2	9	16	13	16	15	29	0	1	3	4	9	10	73
24		1	3	10	20	18	17	32	0	0	0	0	2	10	88
Média		3,75	6	14	15	16	15	29	0,4	0,12	2	3	8	12	73

Tabela 22 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Fuji/Marubakaido - Maxcel+Sevin													
Ano		2011/12						2012/13							
DAPF		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		4	9	19	18	15	14	22	0	1	2	6	7	8	77
3		5	11	16	13	17	13	26	1	4	9	9	16	21	40
7		5	13	21	12	15	11	22	0	0	2	5	16	19	57
10		2	3	11	15	19	16	34	0	1	3	3	12	11	70
14		6	7	17	17	17	15	21	0	0	2	7	12	17	61
17		4	4	12	15	18	15	32	0	0	2	6	16	8	68
21		5	7	14	14	17	14	29	0	1	2	6	9	7	75
24		3	7	19	11	17	13	30	0	1	3	9	8	15	63
Média		4,25	8	16	14	17	14	27	0	1,11	3	6	12	13	64

Tabela 23 - Porcentagem de calibres de frutos para 'Fuji Kiku-8' sobre o portaenxerto Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Calibres (%)															
Cultivar		Fuji/Marubakaido - ANA+Sevin													
Ano		2011/12						2012/13							
DAPF		80	90	100	110	120	135	150	80	90	100	110	120	135	150
Controle		4	9	19	18	15	14	22	0	1	2	6	7	8	77
3		3	2	14	16	19	13	33	0	2	8	7	9	18	56
7		4	6	17	13	18	13	30	0	2	7	10	15	9	56
10		5	7	14	14	12	13	34	1	1	2	8	9	15	65
14		6	7	15	16	16	14	26	1	1	4	7	10	7	71
17		3	5	5	11	16	17	43	0	1	3	6	9	15	66
21		4	5	14	17	18	14	27	0	0	3	5	8	16	67
24		4	9	19	18	17	16	17	1	0	5	6	6	10	71
Média		4	6	15	16	16	14	29	0,5	1	4,5	7	9	12	66

Tabela 24 - Porcentagem de Categorias (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Categorias (%)								
Cultivar Maxigala/M.9 - Maxcel+Sevin								
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	26	48	27	0	63	18	10	10
3	28	53	19	0	73	14	6	8
7	16	58	25	0	73	6	20	1
10	24	57	19	0	37	20	37	7
14	17	57	26	0	65	29	5	1
17	18	57	25	0	59	20	15	6
21	20	65	15	0	67	9	11	13
24	26	49	25	0	41	33	24	1
Média	22	55	23	0	60	18	16	6
Cultivar Maxigala/M.9 - ANA+Sevin								
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	26	48	27	0	63	18	10	10
3	31	51	18	0	45	31	20	4
7	29	50	21	0	45	28	21	6
10	26	55	19	0	68	14	14	5
14	16	55	29	0	70	4	20	6
17	29	50	21	0	58	19	15	9
21	18	59	23	0	65	15	11	9
24	24	58	18	0	65	14	16	5
Média	25	53	22	0	60	18	16	7

Tabela 25 - Porcentagem de Categorias (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Categorias (%)								
Cultivar	Maxigala/Marubakaido - Maxcel+Sevin							
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	25	67	8	0	48	20	30	3
3	26	63	12	0	50	19	23	9
7	41	54	5	0	29	41	21	9
10	41	50	9	0	68	16	15	1
14	39	55	6	0	67	18	15	0
17	40	56	4	0	60	20	14	6
21	34	59	7	0	51	28	9	13
24	51	43	7	0	34	31	16	19
Média	37	56	7	0	51	24	18	7
Cultivar	Maxigala/Marubakaido - ANA+Sevin							
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	25	67	8	0	48	20	30	3
3	34	63	3	0	59	20	11	10
7	36	54	9	0	24	33	29	15
10	37	57	6	0	45	30	22	3
14	28	63	10	0	40	28	19	14
17	32	60	8	0	51	48	0	1
21	52	42	6	0	48	28	21	4
24	49	48	4	0	44	35	11	10
Média	37	57	7	0	45	30	18	7

Tabela 26 - Porcentagem de Categorias (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Categorias (%)								
Fuji Kiku-8/M.9 - Maxcel+Sevin								
Ano	2011/12				2012/13			
DAFP	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	40	56	4	0	0	38	63	0
3	32	58	10	0	0	38	63	0
7	29	63	8	0	0	25	75	0
10	31	57	12	0	3	21	76	0
14	42	53	5	0	5	26	69	0
17	30	68	2	0	0	28	73	0
21	43	53	4	0	5	21	74	0
24	48	49	3	0	8	21	71	0
Média	37	57	6	0	3	27	70	0
Fuji Kiku-8/M.9 - ANA+Sevin								
Ano	2011/12				2012/13			
DAFP	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	40	56	4	0	0	38	63	0
3	53	44	3	0	0	35	65	0
7	43	52	6	0	0	26	74	0
10	43	55	3	0	9	30	61	0
14	31	61	8	0	8	29	64	0
17	40	54	6	0	6	33	61	0
21	57	40	3	0	6	33	61	0
24	45	53	2	0	0	33	68	0
Média	44	52	4	0	4	32	65	0

Tabela 27 - Porcentagem de Categorias (%) para 'Fiji Kiku-8' sobre portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Categorias (%)								
Cultivar	Fuji Kiku-8/Marubakaido - Maxcel+Sevin							
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	50	45	5	0	14	46	40	0
3	34	53	13	0	9	43	49	0
7	36	51	13	0	15	41	44	0
10	45	44	11	0	26	40	34	0
14	50	38	13	0	14	55	31	0
17	49	44	8	0	33	50	18	0
21	47	45	8	0	10	49	41	0
24	46	37	17	0	23	40	38	0
Média	45	45	10	0	18	45	37	0
Cultivar	Fuji Kiku-8/Marubakaido - ANA+Sevin							
Ano	2011/12				2012/13			
DAPF	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND	CAT 1	CAT 2	CAT 3	IND
Controle	50	45	5	0	14	46	40	0
3	43	47	10	0	18	45	37	0
7	42	57	1	0	35	39	26	0
10	41	48	11	0	39	38	24	0
14	49	46	4	0	14	39	48	0
17	45	47	9	0	3	44	54	0
21	43	54	4	0	16	53	31	0
24	34	54	11	0	15	45	40	0
Média	43	50	7	0	20	43	37	0

Tabela 28 - Porcentagem de Russeting (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Russeting (%)						
Cultivar	Maxigala/M.9 - Maxcel+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	74	9	16	91	9	0
3	81	9	11	100	0	0
7	69	17	14	90	10	0
10	63	24	13	75	25	0
14	81	12	7	100	0	0
17	72	17	11	99	1	0
21	53	26	21	85	15	0
24	61	14	25	73	28	0
Média	69	16	15	89	11	0
Cultivar	Maxigala/M.9 - ANA+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	74	9	16	91	9	0
3	68	23	9	60	40	0
7	83	10	7	66	34	0
10	66	23	11	88	13	0
14	70	21	9	90	10	0
17	76	16	8	83	18	0
21	65	11	24	90	10	0
24	66	21	13	96	4	0
Média	71	17	12	83	17	0

Tabela 29 - Porcentagem de Russeting (%) para 'Maxigala' sobre portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Russeting (%)						
Cultivar	Maxigala/Marubakaido - Maxcel+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	60	37	3	65	35	0
3	61	37	3	84	16	0
7	62	33	5	54	46	0
10	63	34	3	89	11	0
14	69	27	3	85	15	0
17	66	27	7	81	19	0
21	65	32	3	55	45	0
24	66	31	3	40	60	0
Média	64	32	4	69	31	0
Cultivar	Maxigala/Marubakaido - ANA+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	60	37	3	65	35	0
3	66	30	4	60	40	0
7	64	32	5	35	65	0
10	64	34	2	59	41	0
14	41	54	5	55	45	0
17	59	29	12	50	50	0
21	67	30	3	56	44	0
24	66	27	8	46	54	0
Média	61	34	5	53	47	0

Tabela 30 - Porcentagem de Russeting (%) para 'Fuji Kiku-8' sobre portaenxerto de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Russeting (%)						
Fuji Kiku-8/M.9 - Maxcel+Sevin						
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	49	42	9	11	89	0
3	18	73	9	36	64	0
7	28	61	10	19	81	0
10	29	63	8	11	89	0
14	33	53	14	13	88	0
17	36	53	11	5	95	0
21	37	48	15	21	79	0
24	39	48	14	19	81	0
Média	33	55	12	17	83	0
Fuji Kiku-8/M.9 - ANA+Sevin						
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	49	42	9	11	89	0
3	37	49	14	19	81	0
7	28	56	16	4	96	0
10	39	50	11	14	86	0
14	20	68	12	19	81	0
17	39	55	6	20	80	0
21	41	42	17	19	81	0
24	36	54	10	14	86	0
Média	36	52	12	15	85	0

Tabela 31 - Porcentagem de Russeting (%) para 'Fiji Kiku-8' sobre portaenxerto de Marubakaido com filtro de M.9, na safra 2011/12 e 2012/13 com aplicações de Maxcel+Sevin e ANA+Sevin em diferentes dias após a plena floração. Lages, 2013.

Russeting (%)						
Cultivar	Fuji Kiku-8/Marubakaido - Maxcel+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	43	49	8	35	65	0
3	41	51	9	5	95	0
7	43	43	14	15	85	0
10	42	48	10	13	88	0
14	39	48	13	15	85	0
17	44	46	10	16	84	0
21	46	43	11	21	79	0
24	41	47	12	9	91	0
Média	42	47	11	16	84	0
Cultivar	Fuji Kiku-8/Marubakaido - ANA+Sevin					
Ano	2011/12			2012/13		
DAPF	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN	CLAS 1	CLAS 2	AUSÊN
Controle	43	49	8	35	65	0
3	41	53	6	5	95	0
7	48	37	15	26	74	0
10	43	38	19	20	80	0
14	52	43	5	11	89	0
17	35	56	9	11	89	0
21	38	47	15	33	68	0
24	29	43	28	19	81	0
Média	41	46	13	20	80	0

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos em dois anos de avaliações e nas condições em que foram desenvolvidos os experimentos, pode-se concluir que:

O intervalo entre a plena floração até os 24 DAPF resultam em baixos índices de pegamento de frutos para a cultivar Maxigala independentemente das combinações de portaenxertos e de raleantes químicos utilizados com as dosagens empregadas neste estudo.

Para a cultivar Fuji Kiku-8, os raleantes aplicados entre os 3 e os 7 DAPF para ambos os portaenxertos e combinações de produtos apresentar maior eficiência.

O modelo de balanço de carboidratos não se mostrou adequado para as condições estudadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando-se os resultados obtidos com a previsão de raleio do modelo de balanço de carboidratos, conclui-se que as curvas de carboidratos estimadas pelo modelo não condizem com a realidade vista no campo, havendo a necessidade de ajustar o modelo para as condições geográficas e ambientais locais. Para tal devem-se promover mais estudos a fim de descobrir o real comportamento das plantas ao longo do ano, principalmente pelo fato de não se ter uma estação de frio hiberna bem definida, fazendo com que as plantas respondam aos estímulos de brotação, floração e frutificação diferentemente em cada safra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍ, M. **Citricultura**. [Madri]: Ediciones Mundi-Prensa, 2000. 416 p.
- BASAK A. Fruit Thinning by Using Benzyladenine (BA) with Ethephon, ATS, NAA, Urea and Carbaryl in Some Apple Cultivars. **Acta Horticulturae**, v. 653, p. 99-106, 2004.
- BERLANGA-REYES D.I.; ROMO-CHACON A.; GUERRERO-PRIETO V.M.; MARTINEZ-CAMPOS A.R. Apple Chemical Fruit Thinning in Cuauhtemoc, Chih., Mexico. **Acta Horticulturae**, v. 727. p. 397-400, 2006.
- BORGES JÚNIOR, L. Mercado nacional e internacional. In: GIRARDI, C. (Ed.). Maçã: pós-colheita. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**. p. 10-23. cap. 2. 2004.
- BORBA, M.R.C.; SCARPERE FILHO, J.A; KLUGE, A.R. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 68-72. 2005.
- BUBAN, T. ; LAKATOS, T. Contributions to the efficacy of benzyladenine as a fruit thinning agent for apple cultivars. **Acta Horticulturae**, v. 514, p. 59-67. 2000.
- BUBAN, T. The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. **Plant Growth Regulator**, v. 32, p. 381–390. 2000.
- BRANDT, M. Criação da Sociedade Agrícola Fraiburgo e início da pomicultura em Fraiburgo na década de 1960. **Revista Discente Expressões Geográficas**, Florianópolis, n.1, p.27-41. 2005.
- BONETI, J.I.S., CESA, J.D., PETRI, J.L., BLEICHER, J. Evolução da cultura da macieira. **A Cultura da Macieira**. Florianópolis, 47 p., 2006.

BYERS, R.E.; CARBAUGH, D.H. Effects of Thinning Time on Yield, Fruit Size, and Return Bloom of 'York' and 'Golden Delicious'. **Apple Tree**, v. 3, p. 55-62. 2002.

BYERS, R.E. **Flower and Fruit Thinning and Vegetative**: Fruiting Balance. CABI. Department of Horticulture, Virginia Polytechnic Institute and State University, Winchester, Virginia, USA, 424 p. 2003.

BYERS, R.E.; CARBAUGH, D.H.; COMBS, L.D. Prohexadione-calcium Suppression of Apple Tree Shoot Growth as Affected by Spray Additives. **HortScience**, v. 39, no. 1, p. 115-119. 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Instrução Normativa N° 5**, 2006.

CAMILO, A.P., PEREIRA, A.J., Raleio de Frutos. **A Cultura da Macieira**. Florianópolis, 416 p. 2006.

CAMILO, A.P.; DENARDI, F.; ZAFFARI, G.R.; KREUZ, C.L. Raleio de frutos na cultivar Golden Delicious. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, n.1, p.89-96. 1992.

CAMILO, A.P.; DENARDI, F. Efeito do carbaryl sobre o 'russetting' da maçã (*Malus domestica* borkh.), cultivares 'Gala', 'Fuji' e 'Golden delicious'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 580-583. 2001.

CAMILO, A.P.; MONDARDO, M.; LEITE, G.B. Raleio de frutos de macieira, cultivar Gala. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.1, p.145-152. 1991.

CAMILO, A. P.; PALLADINI, L.A. Efeito de diferentes volumes de calda no raleio químico de frutos da macieira 'Gala'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n.11, p.2191-2195, novembro de 2000.

CARVALHO, R.I.N.; ZANETTE, F. Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em região de

baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.2, p.202-205. 2004.

COLLI, S.; KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Capítulo 12, Etileno. P 217-249. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.439 p. 2004.

CRUZ, M.C.M.; RAMOS, J.D.; LIMA, L.C.O.; MOREIRA, R.A.; RAMOS, P.S. Qualidade de frutas de tangerineira 'Ponkan' submetidas ao raleio químico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 127-134. 2009.

DARNELL, R.L.; BIRKHOOD, K.B. Carbohydrate contribution to fruit development in two phenologically distinct rabbiteye blueberry cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.121, n.6, p.1132-1136. 1996.

DENNIS JR F.G. Mechanisms of action of apple thinning chemicals. **HortScience**, v. 37 n. 3, p. 471-474. 2002.

ELBERT, A.; BANGERTH, F. Possible hormonal modes of action of three apple thinning agents. **Scientia Horticulturae**, v. 16, p.343-356. 1982.

FORSHEY, C. **Chemical fruiting thinning of apples**. New York: Food and Life, Sciences Bulletin, 116 p. 1986.

GIULIVO, C.; RAMINA, A.; COSTA, G. Metabolism and translocation of 1,2-14C 2-chloroethyl-phosphonic acid in *Prunus persica* (L.) Batsch. **Scientia Horticulturae**, v.15, n.1, p.33-43. 1981.

GOMES, P.R. **Fruticultura brasileira**. São Paulo. Ed. Nobel, 449 p. 2007.

GREENE, D.W. Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. **HortScience**, v. 37, p.477-481. 2002.

HERTER, F.G.; VERÍSSIMO, V.; CAMELATTO, D.; GARDIN, J.P.; TREVISAN, R. Abortamento de gemas florais de pereira no Brasil. In: **SEMINÁRIO SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO**, Florianópolis. Anais, p.106 -114. 2001.

JOHNSON, R.S.; LAKSO, A.N.; Carbon balance model of a growing apple shoot. I: Development of the model. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 111, p. 160-164. 1986.

KALIL, G. P. C.; TERRA, M. M.; FILHO, A. N. K.; MACEDO, J. L. V.; PIRES, E. J. P. Anelamento e ácido giberélico na frutificação da uva 'Maria' sem sementes. **Scientia Agrícola**, v. 56, p. 1-15, 1999.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Editora Guanabara Koogen S.A. Rio Janeiro, 420 p. 2004.

KLANOVICZ, J.; LODARI, E. S. **Das araucárias às macieiras: transformações da paisagem em Fraiburgo/SC**. Florianópolis: Insular, 104 p. 2005.

LAKSO, A.N. Environmental physiology of the apple. In: B. SCHAFFER e B.C. ANDERSEN. Environmental physiology of fruit crop. **CRC Press**, Boca Raton, Fl. 1994.

LAKSO, A.N.; ROBINSON T.L.; GREENE, D.W. Integration of environment physiology, and fruit abscission via carbon balance modeling – Implications for 226 understanding growth regulator response. **Acta Horticulturae**, v.727, p.321-326. 2006.

LAKSO, A.N.; ROBINSON, T.L.; GREENE, D.W. Using an apple tree carbohydrate model to understand thinning responses to weather and chemical thinners. **NY Fruit Quarterly**, v.15, p .17-20. 2007

LACOINTE, A.; KAJJI, A.; DAUDET, F.; PHILIPPE, A.; FROSSARD, J. Mobilization of carbon reserves in young walnut trees. **Acta Botanica Gallica**, Cedex , v.140. n.4, p.435-441. 1993.

LARCHER, W. O balanço de carbono nas plantas. In: LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, p. 69-182, 2000.

LIU, X.; ROBINSON, P.W.; MADORE, M.A.; WITNEY, G.W.; ARPAIA, M.L. Hass avocado carbohydrate fluctuations. I. Growth and phenology. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.124, n.6, p.671-675.1999.

MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatística para Windows, versão 2.0**. p.1-5. Pelotas. 2002.

MERCIER, H.; KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. Auxinas. P 217-249. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 439 p. 2004.

MILIC, B.; CABILOVSKIS, R.; KESEROVIC, Z.; MANOJLOVIC, M.; MAGAZIN, N.; DORIC, M. Nitrogen fertilization and chemical thinning with 6-benzyladenine affect fruit set and quality of Golden Delicious apple. **Scientia Horticulturae**, v.140, p.81-86. 2012.

NIR, G.; LAVEE, S. Persistence, uptake and translocation of ¹⁴C ethephon (2-chloroethylphosphonic acid) in Perlette and Cardinal grapevines. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.8, n.1, p.57-63. 1981.

PEREZ, L.H. Produção e comércio internacional de maçã, 2003 a 2005. **Informações Econômica**, v.36, n.9, p.53-61. 2006.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H.; GRELLMAN, E. O.; SIMONETTO, P.R. Comportamento de cultivares de pessegueiro e ameixeira na região da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul. **Agropecuária de Clima Temperado**, v.1, p.289-291. 1998.

RODRIGUES, A.C.; HERTER, F.G.; VERÍSSIMO, V.; CAMPOS, A.D.; LEITE, G.B. SATO, G.S.; ASSUMPÇÃO, R. Mapeamento e análise da produção do caqui no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.6, p.47-54. 2002.

ROBINSON, T.L.; LAKSO, A.N. Predicting Chemical Thinner Response with a Carbohydrate Model. **Acta Horticulturae**, v. 903, p.743-750. 2011.

- ROBINSON T.L.; LAKSO A.N. Between Year and Within Year Variation in Chemical Fruit Thinning Efficacy of Apple during Cool Springs. **Acta Horticulturae**, v. 636, p.283-294. 2004.
- ROBINSON, T. L.; LAKSO, A.N.; HOYING, S.A. Advances in Predicting Chemical Thinner Response of Apple Using a MaluSim Carbon Balance Model. **Acta Horticulturae**, v. 932. 2012.
- RYUGO, K. **Fruticultura, Ciencia y arte**. México, 460 p. 1988.
- SALAYA, G.G. **Frutas de climas templado y subtropical**. Universidad Católica de Chile, v 3, p. 302-312. 2012.
- SMITH, M.W.; MACNEW, R.W.; AGER, P.L.; COTTEN, B.C. Seasonal changes in the carbohydrate concentration in pecan shoots and their relationship to flowering. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.11, n.4, p.558-561. 1986.
- SCHMIDT T.R.; AUVIL T.D.; HANRAHAN I.; CASTILLO F.; MCFERSON J.R. Crop Load Management of Tree Fruits in the Pacific Northwest of USA. **Acta Horticulturae**, v. 903, p.759-766. 2011.
- SLADE, D.A. **Russetting of apples - A review of work undertaken at Massey University**. Orchardist of New Zealand, Wellington, v.52, n.2, p.58-59. 1979.
- STERN, R.A.; FLAISHMAN, M.A. Benzyladenine effects on fruit size, fruit thinning and return of 'Spadona' and 'Coscia' pear. **Scientia Horticulturae**, v.98, p. 499-504. 2003.
- STOVER, E.D.; FARGIONE, M.; RISIO, R. Fruit Weight, Cropload, and Return Bloom of 'Empire' Apple Following Thinning with 6-Benzyladenine and NAA at Several Phenological Stages. **HortScience**, v. 36, p.1077-1081. 2001.
- STUBBINGS, W.A.K.; STRYDOM, D.K. Russetting of Golden Delicious apples in Elgin area. **The Deciduous Fruit Grower**, v.15, p.149-151. 1965.

VANTINI, P.P.; RODRIGUES, T.J.D.; CRUZ, M.C.P.; RODRIGUES, L.R.A.; MALHEIROS, E.B. Teores de carboidratos não estruturais do capim Tanzânia adubado com diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v 27, n. 4, p.425-432. 2005.

WARDLAW, I.F. The control of carbon partitioning in plants. **New Phytologist**, v.116, p.341-381. 1990.

WEAVER, R.J. **Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura**. 622 p. 1996.

WILLIAMS, M.W.; BATJER, L.P. Site and mode of action of 1-naphthyl *N*-methylcarbamate (Sevin) in thinning apples. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 85, p. 1–10. 1964.

WILLIAMS, M.W. Chemical thinning of apples. **Revista de Horticultura**, v.1 p. 270-300. 1979.

WILLIAMS, M.W.; EDGERTON, L.J. Fruit thinning of apples and pears with chemicals. **Agriculture Information Bull.** N. 289, US Depart. Agriculture, 22p. 1981.

WISMER, T.P.; PROCTOR, J.T.A.; ELFVING, D.C. Benzyladenine affects cell division and cell size during apple fruit thinning. **Journal of America Society Horticulture Science**, v.120, p.802–807. 1995.

YUAN, R.; GREENE, D.W. Benzyladenine as a chemical thinner for 'McIntosh' apples. I. Fruit thinning effects and associated relationships with photosynthesis, assimilate translocation, and nonstructural carbohydrates. **Journal of America Society Horticulture Science**, v. 125, p.169-176. 2000a.

YUAN, R.; GREENE, D.W. Benzyladenine as a chemical thinner for 'McIntosh' apples. II Effects of Benzyladenine, bourse shoot tip removal, and leaf number of fruit retention. **Journal of America Society Horticulture Science**, v.125, p.177-182. 2000b.

YUAN, R.; GREENE, D.W. McIntosh apple fruit thinning by benzyladenine in relation to seed number and endogenous cytokinin level in fruit and leaves. **Scientia Horticulturae**, v. 86, p.127–134, 2000c.

YURI, J. A. **POMÁCEAS**, Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, 2006. Disponível em: <http://pomaceas.otalca.cl>. Acesso em fevereiro de 2013.