

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE AGRONOMIA  
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Taís Altmann**

**181000**

***“ACOMPANHAMENTO DO MANEJO FITOTÉCNICO DA CULTURA DA MACIEIRA  
COM ÊNFASE NO USO DE FITORREGULADORES”***

**PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2014.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

***“ACOMPANHAMENTO DO MANEJO FITOTÉCNICO DA CULTURA DA MACIEIRA  
COM ÊNFASE NO USO DE FITORREGULADORES”***

**Taís Altmann**

**181000**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheira Agrônoma, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng.º Agr.º M.Sc. José Luiz Petri.

Orientador Acadêmico do Estágio: Professor PhD. Gilmar Arduino Bettio Marodin.

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia - Coordenadora

Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Elemar Antonino Cassol - Departamento de Solos

Josué Sant'ana - Departamento de Fitossanidade

Lúcia Brandão Franke - Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavouras

PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2014.

## AGRADECIMENTOS

Ao final deste ciclo, felizmente, tenho muito que agradecer.

Agradeço a Deus pela vida, pela minha família e por iluminar minhas escolhas.

Aos meus pais, Margith M. Altmann e Astor A. Altmann (*In memoriam*), e minha irmã Cristina Altmann, nenhuma palavra é suficientemente grandiosa para expressar todo meu amor e gratidão. Agradeço pelo amor incondicional, por acreditarem em mim, por não medirem esforços para ajudar a realizar meus sonhos. Mãe e Tina: mulheres da minha vida, vocês são minha base forte, o meu porto mais seguro. Ao meu pai querido, todo o meu carinho, amor e saudades eternas.

À minha avó Elda W. Klein agradeço por todo amor, carinho e preocupação.

Ao professor, orientador e amigo, Renar João Bender, e aos queridos colegas do Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita, agradeço pelos conselhos e pela amizade.

Aos professores Gilmar A. B. Marodin e Paulo Vitor D. de Souza, agradeço pela orientação acadêmica e pela grande colaboração para minha formação.

À EPAGRI- Estação Experimental de Caçador, especialmente ao pesquisador José Luiz Petri, agradeço pela oportunidade do estágio curricular, pela atenção e dedicação despendidas durante a realização do mesmo. Ao colega e amigo Gentil Gabardo, agradeço pelo auxílio nas análises estatísticas e por alegrar meus dias na Estação.

À família Kramer, Dona Lia, Seu Kurt e Márcia, agradeço por me receberem em sua casa durante a realização do estágio e por me tornarem parte desta família.

À minha irmã de coração, Daniela Wildner, agradeço pela amizade, por estar sempre presente, independente da distância.

Aos meus amigos queridos agradeço pela vida compartilhada. Laís Miozzo, Aline Procedi, Leonardo Guasso, Cátia Meneguzzi, Milena Zambiasi, Leonardo Cenci: presentes que a Agronomia me trouxe e que a vida há de conservar. Vocês foram essenciais nesta trajetória.

Muito obrigada!

## RESUMO

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI, na Estação Experimental de Caçador, Santa Catarina, no período de 07 de janeiro a 05 de março de 2013, tendo como supervisor o Pesquisador Eng.º Agr.º M.Sc. José Luis Petri e como orientador acadêmico o Professor PhD. Gilmar Arduino Bettio Marodin. As atividades realizadas consistiram no acompanhamento do manejo fitotécnico da cultura da macieira e de trabalhos de pesquisa com fitorreguladores, tendo como principal atividade o desenvolvimento do trabalho “Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação da macieira ‘Imperial Gala’”. Observou-se que o fitorregulador é efetivo na indução e no desenvolvimento de frutos partenocárpicos em macieira ‘Imperial Gala’, podendo ser uma alternativa para pomares que apresentam problemas durante a polinização e fecundação das flores.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1. Relação dos tratamentos e data de aplicações. Fraiburgo - SC, 2013.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 2. Produção (kg.planta<sup>-1</sup>, frutos.planta<sup>-1</sup>, g.fruto<sup>-1</sup>) em macieira cv ‘Imperial Gala’. Fraiburgo - SC, 2013.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 3. Número médio de sementes (sementes.fruto<sup>-1</sup>) e distribuição percentual (%) do número de frutos com 0, 1, 2, 3 e mais que 3 sementes em macieira cv ‘Imperial Gala’. Fraiburgo - SC, 2013.....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1. Mapa de localização de Caçador - SC.....</b>	<b>09</b>
<b>Figura 2. Estádios fenológicos da macieira.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 3. Classificação dos frutos conforme grau de incidência de <i>russeting</i>.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4. Teste iodo-amido.....</b>	<b>23</b>

## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	08
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE CAÇADOR-SC.....	08
2.1 Localização.....	08
2.2 Caracterização climática.....	09
2.3 Caracterização dos solos.....	09
2.4 Caracterização socioeconômica.....	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA EPAGRI.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
4.1 Importância econômica da pomicultura.....	11
4.2 Origem, classificação botânica e fisiologia da macieira.....	12
4.3 A pomicultura no sul do Brasil.....	13
4.4 Condições climáticas para a macieira no sul do Brasil.....	15
4.5 Uso de fitorreguladores e a frutificação.....	16
5. ATIVIDADES REALIZADAS.....	17
5.1 Acompanhamento de experimentos.....	17
5.1.1 Colheita e classificação de frutos.....	18
5.1.2 Coleta e tabulação de dados.....	19
5.2 Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação em macieira ‘Imperial Gala’.....	19
5.3 Outras atividades.....	22
5.3.1 Análises Pós-Colheita.....	22
5.3.2 XIII Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado.....	23
6. DISCUSSÃO.....	23
6.1 Trabalho de pesquisa.....	23
6.2 Discussão geral.....	24
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
APÊNDICES.....	31
ANEXOS.....	34

## **1. INTRODUÇÃO**

O sul do Brasil é a principal região produtora de maçãs do país, concentrando os pomares comerciais quase que em totalidade. O Estado de Santa Catarina é o maior produtor nacional, seguido do Rio Grande do Sul e Paraná. O oeste catarinense é uma das regiões pólo do cultivo da macieira, caracterizada pela presença de grandes empresas produtoras.

Atualmente, a demanda do mercado é por frutas da qualidade e menor custo. No cenário da produção nacional, um dos principais desafios é a adaptação das cultivares existentes às condições climáticas das regiões de cultivo brasileiras, que em sua maioria, não apresentam as condições climáticas ideais para suprir as exigências das plantas. Neste contexto, além do desenvolvimento de cultivares adaptadas às nossas condições de cultivo, o uso de fitorreguladores constitui-se em uma importante ferramenta para a melhoria da escala de produção bem como para a obtenção de frutos de maior qualidade.

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina- EPAGRI, na Estação Experimental de Caçador, Santa Catarina, empresa atuante no desenvolvimento da agricultura no Estado, e reconhecida nacionalmente pelo trabalho desenvolvido no cenário da produção de maçãs no país.

O período de realização do estágio foi de 07 de janeiro a 05 de março de 2013, sob a supervisão do Pesquisador Eng.º Agr.º M.Sc. José Luis Petri e a orientação acadêmica do Professor PhD. Gilmar Arduino Bettio Marodin.

O estágio objetivou o acompanhamento do manejo fitotécnico da cultura da macieira, dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela empresa, e principalmente, o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa com um fitorregulador, intitulado “Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação em macieira ‘Imperial Gala’”.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE CAÇADOR/SC**

### **2.1 Localização**

O município de Caçador localiza-se na região Oeste do estado de Santa Catarina (Figura 1), em uma altitude de 920 metros acima do nível do mar (IBGE, 2014a). Encontra-se

inserido na zona fisiográfica do Alto Vale do Rio do Peixe, no Planalto Ocidental do estado (CAÇADOR, 2014).

Figura 1. Mapa de localização de Caçador - SC.



Fonte: WIKIPÉDIA, 2014.

## 2.2 Caracterização climática

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, isto é, temperado úmido, com geadas severas (média de ocorrência de 10 e 25 dias anualmente), temperatura do mês mais quente inferior a 22°C, e temperaturas mínimas de 6,8°C. A temperatura média anual é de 15-16°C e a precipitação de 1300-1500 mm (PANDOLFO *et al.*, 2002).

## 2.3 Caracterização dos solos

Na região de Caçador predominam solos originados de rochas basálticas, classificados como Nitossolos e Cambissolos (UBERTI, 2005). No município de Caçador ocorre uma associação entre Nitossolos, Latossolos e Cambissolos, com o predomínio dos primeiros (SBCS, 1999). Os Nitossolos são profundos, ácidos, com alto teor de alumínio e baixa CTC, devido ao predomínio de caulinita e óxidos de ferro em sua constituição. Os Latossolos são profundos, homogêneos, bem drenados, ácidos, com baixa fertilidade natural e altamente intemperizados. Já os Cambissolos são solos em processo de formação, rasos a profundos, bem a imperfeitamente drenados, ricos em matéria orgânica (STRECK *et al.*, 2008).

## 2.4 Caracterização socioeconômica

O município de Caçador compreende uma área territorial de 984,285 km<sup>2</sup>, sua população atual é estimada em aproximadamente 75 mil habitantes, possuindo uma densidade demográfica de 71,89 hab.km<sup>-2</sup>. O Produto Interno Bruto (valor adicionado) do setor da indústria gira em torno de R\$ 740 mil reais, enquanto o da agropecuária alcança um pouco mais de R\$ 127 mil reais (IBGE, 2014b).

Na economia, Caçador destaca-se, historicamente, pela extração e industrialização da madeira, que inicialmente foi de florestas de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze) e imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso), e atualmente se dá através de reflorestamento de pinus (*Pinus elliottii* Engelm) (WIKIPÉDIA, 2014). A partir da madeira são produzidos madeira serrada, celulose, papel/papelão, móveis e outros derivados, em mais de 230 estabelecimentos industriais, que movimentam a economia do município e corroboram para que este tenha o título de “capital industrial do Oeste” (CAÇADOR, 2014).

No setor agropecuário, o maior destaque é para a produção de hortigranjeiros, especialmente para o cultivo de tomate (55.250 t), alho (350 t) e cebola (10.575 t), e para a produção de frutíferas de clima temperado, como uva (7.000 t) e pêssego (1.500 t). Outras culturas como o fumo, o feijão e o milho também são importantes para o setor (IBGE, 2012c). Na pecuária, o rebanho bovino é de aproximadamente 13 mil cabeças, o suíno de 16 mil cabeças, e o ovino de cerca de 2 mil cabeças. Destaque para a avicultura, com 800 mil cabeças (IBGE, 2012d).

O município de Caçador localiza-se em uma das regiões pólo da produção de maçãs do Estado de Santa Catarina, distante 54 km do município de Fraiburgo, principal produtor catarinense, também conhecido como “Terra da Maçã”, com aproximadamente 35 mil habitantes. A pomicultura é a principal atividade econômica do município, que é caracterizada pela presença de grandes empresas produtoras (FRAIBURGO, 2014). No ano de 2012, a área do município destinada ao cultivo de macieiras era de 2.472 hectares e produção de 98.880 toneladas de frutos (IBGE, 2012e).

## 3. CARACTERIZAÇÃO DA EPAGRI

Criada em 1991, a EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina – é uma empresa pública vinculada ao Governo do Estado, que atua

na pesquisa e na extensão rural e pesqueira do estado. Também presta serviços a sociedade como a divulgação de informações meteorológicas, análises de solo, água, tecidos vegetais e produtos para a alimentação animal.

A empresa possui nove estações experimentais, treze centros de treinamento, quatro centros especializados e vinte e quatro gerências regionais. Sua sede administrativa encontra-se situada na capital Florianópolis.

A unidade de Caçador possui uma estação experimental e a gerência regional, que compreende os municípios de Caçador, Calmon, Lebon Regis, Macieira, Matos Costa, Rio das Antas e Timbó Grande.

A Estação Experimental de Caçador possui área territorial de aproximadamente 1700 hectares, com uma grande gleba de floresta nativa preservada, onde é possível encontrar exemplares de plantas e animais nativos desta região. As áreas agricultáveis são utilizadas para o desenvolvimento de experimentos nas áreas de olericultura e, principalmente, a fruticultura de clima temperado, com ênfase na cultura da macieira.

Na área de recursos humanos a empresa conta com uma equipe de pesquisadores qualificados, envolvidos nas mais diversas áreas do conhecimento, como fitotecnia, melhoramento vegetal, fisiologia vegetal, fisiologia pós-colheita, cultura de tecidos, entomologia, solos, olericultura, controle de plantas daninhas, fitopatologia e piscicultura. Uma equipe técnica e de funcionários de campo dá apoio e suporte à pesquisa.

A empresa conta com diversas estruturas físicas que contribuem relevantemente para os trabalhos de pesquisa, como laboratórios de análises diversas equipados, e estruturas como galpões, estufas, câmaras frias, maquinários e implementos (EPAGRI, 2014).

## **4. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **4.1 Importância econômica da pomicultura**

Em 2012, a maçã foi a segunda fruta mais produzida no mundo, com uma produção superior a 70 milhões de toneladas. China, Estados Unidos e Turquia são os maiores produtores mundiais de maçã. O Brasil encontra-se na 11ª colocação, em 2012 sua produção foi de 1.335, 478 toneladas (FAO, 2014).

O desenvolvimento comercial desta cultura no Brasil teve início na década de 70, incentivado pelo pioneirismo de alguns produtores e pelo apoio do governo do Estado de

Santa Catarina, que desenvolveu o PROFIT - Projeto de Fruticultura de Clima Temperado, marco determinante para a implantação da pomicultura no Estado e no Brasil (BONETI *et al.*, 2006).

Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os maiores produtores de maçãs do país, responsáveis por 96% da produção brasileira de maçãs. No total, são mais de 2,3 mil produtores, sendo 1.627 em Santa Catarina, 700 no Rio Grande do Sul, e 100 no Paraná (DAL'SANT, 2012). De acordo com o IBGE, em 2012, a produção do estado de Santa Catarina foi de 659.756 t de maçãs em 18.708 ha, o Rio Grande do Sul produziu 620.841 t em 17.840 ha e o Paraná 50.975 t em 1.764 ha (IBGE, 2014b).

Em Santa Catarina, a produção de maçãs ocorre em dois pólos principais: no oeste e na serra catarinense - Fraiburgo e São Joaquim, respectivamente. Na região de Fraiburgo há o predomínio de grandes empresas que realizam o cultivo em grandes extensões de área, concentrando *packing houses*, isto é, as unidades responsáveis pela classificação, embalagem e armazenamento dos frutos. Já em São Joaquim, o cultivo se dá em pequenas e médias propriedades, e as unidades industriais são, muitas vezes, cooperativas de produtores (BNDES, 2010).

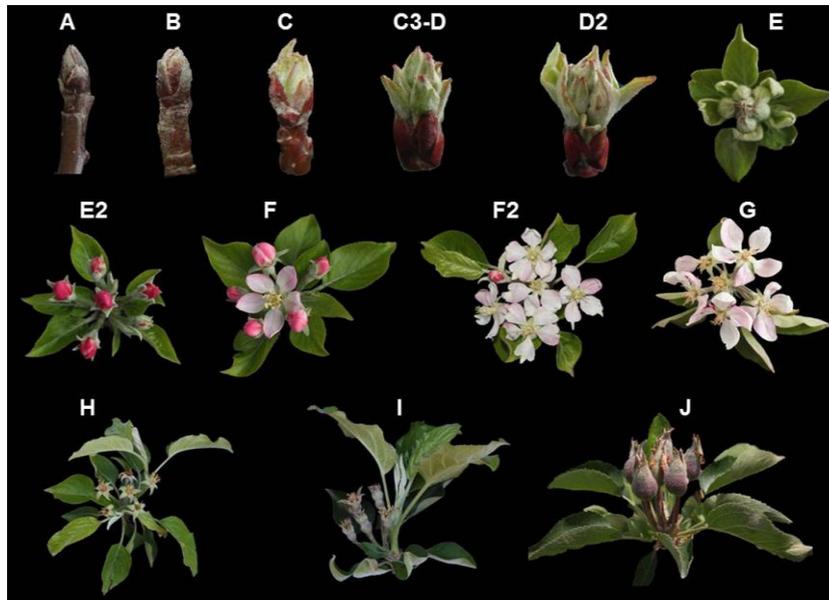
#### **4.2 Origem, classificação botânica e fisiologia da macieira**

A macieira (*Malus domestica* Borkhausen) tem como centro de origem a região entre o Cáucaso, situada na cadeia montanhosa da Ásia entre os Mares Negro e Cáspio, com 2000 metros de altitude, e o leste da China (BLEICHER, 2006). Pertence à família Rosaceae e à subfamília Pomoidae (Maloideae) (LUCCHI, 2006).

Planta perene e caducifólia, a macieira entra em repouso vegetativo durante o inverno, necessitando um mínimo de horas com temperatura abaixo de 7,2°C para superar a dormência das gemas, e então iniciar um novo ciclo vegetativo e reprodutivo durante a primavera e verão (PETRI & LEITE, 2008).

Nas condições climáticas do sul do Brasil, a brotação e o reinício do período vegetativo são irregulares, pois não ocorre o número suficiente de horas de frio. Somente na região de São Joaquim-SC, em uma altitude de 1500 metros acima do nível do mar, normalmente as exigências em frio das principais cultivares recomendadas são satisfeitas, ocorrendo um desenvolvimento normal de brotação, caracterizado pelos estádios fenológicos típicos (LUCCHI, 2006). Os estádios fenológicos da macieira são apresentados na Figura 2.

Figura 2. Estádios fenológicos da macieira.



(A) Gema dormente; (B) gema inchada - ponta de prata; (C) ponta verde; (C3-D) 1,3cm verde; (D2) 1,3cm verde com folhas; (E) botão verde; (E2) botão rosado; (F) início da floração; (F2) plena floração; (G) final da floração; (H) queda de pétalas; (I) frutificação efetiva; (J) frutos verdes com 10mm de diâmetro. Fonte: FRANCESCATTO, 2014.

### 4.3 A pomicultura no sul do Brasil

As mudas são produzidas através da enxertia e os porta-enxertos multiplicados por mergulhia ou micropropagação (LEITE *et al.*, 2006).

A maioria dos novos pomares está sendo planejada para sistemas de alta densidade, com espaçamentos de 4 a 4,5 metros na fila e 0,8 a 1,20 m entre plantas, totalizando 1.000 a 3.000 plantas ha<sup>-1</sup>. O sistema de condução das plantas geralmente utilizado é o líder central, com plantio de mudas de vara lisa ou pré-formadas com porta-enxertos M9 (anão) isolado ou Marubakaido com interenxerto de M9, sendo que nas duas situações existe a necessidade de tutoramento (COUTO *et al.*, 2011). Para o manejo do solo, recomenda-se a manutenção da cobertura nas entrelinhas, de modo a reduzir os efeitos da compactação decorrente do tráfego de máquinas, proteger o solo da erosão causada pelas chuvas abundantes e topografia ondulada presentes nas regiões produtoras e controlar plantas daninhas (LOSSO, 2006).

Das milhares de cultivares de macieira existentes no mundo, apenas as cultivares ‘Gala’ e ‘Fuji’, seus clones ou mutações, apresentam-se adaptadas às condições climáticas do sul do Brasil, representando mais de 90% da produção brasileira de maçãs. ‘Gala’, ‘Royal Gala’, ‘Imperial Gala’ e ‘Fuji Suprema’ encontram-se entre as principais cultivares cultivadas

(Anexo 1). Programas de melhoramento genético desenvolvidos por diferentes instituições de pesquisa brasileiras buscam a obtenção de cultivares mais adaptadas ao clima local, com possibilidade de cultivo em menores altitudes, com menor exigência em frio hibernar e resistente às principais doenças. ‘Imperatriz’, ‘Catarina’, ‘Daiane’ e ‘Eva’ são exemplos de cultivares brasileiras (BERNARDI *et al.*, 2004).

Na macieira, a maioria das cultivares apresenta autoesterilidade, isto é, não são capazes de produzir sementes se receber pólen de flores da mesma cultivar. Desta forma, a presença de duas ou mais cultivares nas linhas de cultivo e de insetos polinizadores é imprescindível para que ocorra a polinização cruzada (PETRI, 2006a).

Grande parte das áreas de cultivo de maçã do sul do Brasil localiza-se em regiões onde não ocorre frio suficiente no inverno para suprir as exigências das cultivares mais produzidas, o que torna necessária a utilização de produtos químicos para satisfazer as necessidades de frio da planta e induzir a brotação (PETRI, 2006b). Óleo mineral (OM) e cianamida hidrogenada (CH) e a associação de ambos são os produtos mais eficientes e, também os únicos registrados, para a quebra de dormência da macieira. Utiliza-se comercialmente a combinação OM 3- 4% e CH 0,25% (PETRI *et al.*, 2006).

Uma prática necessária para evitar a alternância de produção e para a obtenção de frutos de qualidade é o raleio, que pode ser químico, com o uso de ácido naftaleno acético (ANA), ou manual. A época de realização determina a eficácia desta prática. O raleio químico deve ser realizado 5 a 10 dias após a plena floração, enquanto o raleio manual, até 30 dias após a plena floração (CAMILO & PEREIRA, 2006).

Em relação às doenças, a principal é a doença foliar sarna da macieira (*Venturia inaequalis*), pois as condições climáticas das regiões produtoras do Brasil favorecem o desenvolvimento do patógeno, tornando necessário um grande número de tratamentos fungicidas. Outra doença que também possui importância é a ‘mancha foliar da gala’, ocasionada por *Colletotrichum spp.*, que afeta folhas e frutos (VALDEBENITO-SANHUEZA & BETTI, 2005).

As doenças fúngicas de verão também são importantes, como a podridão branca (*Botryosphaeria dothidea*), a podridão amarga (*Glomerella cingulata*), e a podridão “olho de boi” (*Pezizula malicorticis*). Essas doenças ocorrem pela infecção dos frutos em períodos próximos à colheita, quando a fruta atinge a maturação e há diminuição dos mecanismos de resistência (VALDEBENITO-SANHUEZA *et al.*, 2006).

Entre as pragas, destacam-se a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*), a lagarta enroladeira (*Bonagota cranaodes*) e a grafolita (*Grapholita molesta*) (NORA & HICKEL, 2006). Além dessas, o ácaro vermelho (*Panonyhus ulmi*) também é uma praga importante na cultura da maçã (RIBEIRO & FLORES, 2006). O controle destas pragas consiste em aplicações de inseticidas e acaricidas, baseadas no monitoramento com armadilhas. A técnica de confusão sexual com o uso de feromônios também tem sido muito utilizada (KOVALESKI & RIBEIRO, 2002).

Alguns distúrbios fisiológicos podem ocorrer nos frutos, seja devido ao manejo inadequado do pomar, condições adversas durante o ciclo vegetativo, colheita no período inadequado ou ainda problemas no manuseio, transporte e armazenagem, variando conforme a cultivar. Os mais frequentes são o *russeting*, o “bitter pit” e o “cork spot”, que estão relacionados, principalmente, com desequilíbrios com o nutriente Cálcio (BASSO, 2006).

A colheita ocorre entre os meses de dezembro e abril, variando em função da região produtora e das cultivares. No Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, os frutos são colhidos entre fevereiro e abril, sendo então classificados de acordo com a sua finalidade ou qualidade. Frutos de menor qualidade normalmente são destinados ao mercado consumidor imediatamente após a colheita, e o restante é armazenado em câmaras frigoríficas (BONETI *et al.*, 2006).

#### **4.4 Condições climáticas para a macieira no sul do Brasil**

No Sul do Brasil, os fatores climáticos constituem-se nos principais limitantes para o cultivo da macieira, principalmente temperatura, pluviosidade, umidade relativa do ar, vento e insolação, sendo estes, influenciados pela altitude, latitude e topografia da região.

A temperatura é o elemento climático de maior importância para o desenvolvimento desta cultura. Durante a fase vegetativa a macieira necessita de temperaturas entre 18 e 23°C, enquanto baixas e contínuas temperaturas nos meses de inverno são fundamentais para que a planta reinicie um novo ciclo vegetativo com brotação e floração normais. Os estresses causados por temperatura variam de acordo com o ciclo de desenvolvimento da macieira, mas é no início do ciclo vegetativo em que a macieira apresenta maior sensibilidade ao estresse, pois é justamente neste momento em que ocorre o processo de produção, frutificação efetiva, o potencial que determina o tamanho do fruto e o desenvolvimento de flores para o próximo

ciclo. Temperaturas entre 15 e 20°C durante o período de dormência podem causar a redução da frutificação efetiva e logo da produção (LAKSO, 1994; PETRI, 2006b).

Em relação às geadas, as tardias que ocorrem durante a primavera, nos meses de setembro e outubro, são as mais prejudiciais à macieira, visto que é neste período em se inicia a floração e frutificação (MALUF *et al.*, 2011).

A precipitação pluviométrica ganha importância principalmente nos meses de setembro a maio, quando ocorre o crescimento dos frutos. Estiagens neste período podem afetar o tamanho dos frutos e também a diferenciação das gemas floríferas para o próximo ciclo. Por outro lado, o excesso de umidade no solo pode causar asfixia nas raízes e dificultar a absorção de nutrientes, favorecendo também o desenvolvimento de fungos. Chuvas contínuas durante a floração afetam a polinização, e desta forma, também a produção. Os maiores prejuízos são obtidos com a ocorrência de períodos com alta temperatura associados ao déficit hídrico (PETRI, 2006b).

#### **4.5 Uso de fitorreguladores e a frutificação**

Muitos fatores podem influenciar negativamente a produção da macieira, como deficiências de polinização, baixo nível nutricional, super produção no ano anterior e fatores de origem climática, como baixas temperaturas e ocorrência de geada no período da floração, por exemplo (PETRI, 2006b). Quando a polinização é deficiente ocorre a formação de reduzido número de sementes, e para que o ovário se desenvolva, torna-se necessário que a fruta utilize fitormônios produzidos em outras partes da planta, já que existem poucas sementes para realizar a produção local destas substâncias (SALISBURY & ROSS, 1992). O número de sementes nos frutos afeta a frutificação efetiva e a qualidade dos mesmos, especialmente forma e peso médio, sendo correlacionada, frequentemente, a frutos com deformações e baixos teores de cálcio (PETRI, 2006b; PERCY, 1995).

A aplicação de determinados fitorreguladores é, reconhecidamente, uma opção para substituir o efeito dos fitormônios produzidos pelas sementes (PETRI, 2006b). O Thidiazuron (TDZ) é uma feniluréia com ação de citocinina, regulador de crescimento que, em combinação com as auxinas, é responsável pela divisão celular das plantas, também exercendo efeito sobre o alongamento dos frutos (GREENE, 1993). O TDZ é efetivo na indução da brotação da macieira, e, além disso, atua para o aumento da frutificação efetiva e tamanho dos frutos (PETRI, 2006b).

Segundo Looney (1996), as citocininas sintéticas são conhecidas por apresentar acentuada habilidade no estímulo do crescimento em culturas de tecidos e, recentemente, de órgãos de todo o sistema da planta. A aplicação de baixas concentrações de Thidiazuron durante a divisão celular, por exemplo, pode estimular o aumento do tamanho das frutas de Kiwi e outras fruteiras. Petri *et al.* (1992) observaram que concentrações de 150 e 50 mg.L<sup>-1</sup> de Thidiazuron aumentaram a frutificação efetiva e o tamanho das frutas da macieira cv. Gala. Greene (1993) verificou que, assim como CCPU e Promalin, o Thidiazuron aumenta a relação comprimento/diâmetro e a massa fresca média dos frutos de macieira em ‘Red Delicious’. O mesmo autor, em 1995, também demonstrou a ação de Thidiazuron no raleio químico da macieira, estando o mesmo dependente da época da aplicação.

Tavares *et al.* (2002) observaram que a aplicação de Thidiazuron em pereiras cv. Garber aumentou a frutificação efetiva, apresentando um índice de 20% de partenocarpia. No entanto, contribuiu para maior incidência de deformações nas peras.

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS**

Durante o período de realização do estágio foram desenvolvidas diversas atividades, juntamente com a equipe de fitotecnia da empresa. Realizou-se o acompanhamento de diversos trabalhos de pesquisa, desenvolvidos na estação experimental e em empresas parceiras, e das práticas de manejo vinculadas aos mesmos, como poda, arqueamento dos ramos e colheita.

A principal atividade do estágio consistiu no desenvolvimento de um trabalho de pesquisa com um fitorregulador denominado Thidiazuron, que foi intitulado “Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação em macieira ‘Imperial Gala’”.

### **5.1 Acompanhamento de experimentos**

Os experimentos acompanhados avaliaram o efeito de distintos produtos no desenvolvimento da macieira. Entre os produtos, avaliou-se o efeito de trinexapac-ethyl como regulador de crescimento e benziladenina, ácido naftaleno acético, ethrel e metamitrona como estimulantes de brotação. Produtos alternativos a cianamida hidrogenada, a base de ácido glutâmico, também foram avaliados. Em relação à frutificação efetiva, avaliou-se thidiazuron e proexadione cálcio. Já para a desfolha, testou-se o ácido abscísico.

As aplicações dos produtos foram realizadas, exclusivamente, pelos funcionários de campo da empresa.

Experimentos que avaliaram a reposta da macieira a diferentes técnicas de poda e arqueamento dos ramos também foram acompanhados.

### **5.1.1 Colheita e classificação de frutos**

O período do estágio permitiu a participação da colheita de cultivares de macieiras mais precoces, caso da cultivar Gala e seus clones (Castel Gala, Imperial Gala, Maxi Gala, Galaxy, entre outras), Imperatriz e Monalisa. Na cultura da pereira também foi possível participar da colheita da pera asiática Housui e de cultivares européias, como Williams, Packhans, Rocha, Santa Maria, entre outras. Para ambos os casos, a colheita foi realizada manualmente, de forma auxiliar aos funcionários de campo.

Foram colhidos frutos de plantas submetidas a diferentes tratamentos, dentro de experimentos instalados na Estação Experimental de Caçador e também em pomares comerciais de empresas parceiras da Epagri, localizadas no município de Fraiburgo.

A colheita dos frutos deu-se de acordo com algumas normas de organização, de modo que, posteriormente, os mesmos pudessem ser avaliados e então coletados os dados de interesse. Em experimentos com reguladores de crescimento e raleio, por exemplo, foram colhidos os frutos de cada planta e acondicionados em sacos devidamente identificados de acordo com o número da planta. Depois de colhidos, os frutos seguiram para um barracão situado nas dependências da Epagri/Estação Experimental de Caçador para serem pesados, classificados e avaliados conforme a necessidade.

As principais classificações realizadas foram relativas ao calibre dos frutos e a incidência do distúrbio fisiológico *russeting*, onde são dadas notas aos frutos, que variam de zero a quatro, sendo que zero significa a inexistência do distúrbio e quatro a alta incidência, conforme é apresentado na Figura 3.

Figura 3. Classificação dos frutos de macieira cv. ‘Castel Gala’ conforme grau de incidência de *russeting*.



Fonte: Autor.

### 5.1.2 Coleta e tabulação de dados

Os dados coletados foram o diâmetro do tronco das árvores, e após a colheita, número médio de frutos por planta (frutos/planta), massa média dos frutos (g/fruto), produção por planta (kg/planta), número de sementes por fruto (sementes/fruto), comprimento e diâmetro de frutos (mm), frutificação efetiva (%) e eficiência produtiva (frutos/cm<sup>2</sup> e kg/cm<sup>2</sup>). Os dados foram inicialmente anotados em planilhas e posteriormente digitalizados para a realização de análise estatística.

### 5.2 Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação em macieira ‘Imperial Gala’

O objetivo do trabalho foi verificar o efeito de Thidiazuron (TDZ) na indução e desenvolvimento de frutos partenocárpicos.

O experimento foi conduzido durante o ciclo de produção 2012/2013, em pomar comercial plantado no ano de 1998, situado na cidade de Fraiburgo, SC, com latitude de 27°04’S, longitude 50 52’W, cultivar ‘Imperial Gala’, com espaçamento de 4,5 x 1,5 m e porta-enxerto Marubakaido com filtro M9. Avaliou-se o efeito da concentração de Thidiazuron (TDZ) em duas épocas de aplicação, no desenvolvimento de frutos partenocárpicos em macieira ‘Imperial Gala’, sendo estudadas concentrações de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 ppm, aplicadas no estádio E2, e 0, 5, 10, 15, 20 e 25 ppm aplicados nos estádios E2+F2 (Tabela 1). Os tratamentos foram aplicados em 21/09 (estádio E2) e 26/09 (F2), sendo que em 26/09 houve formação de geada.

Tabela 1 – Relação dos tratamentos utilizados no experimento com diferentes concentrações de TDZ testadas em duas datas de aplicação (E2 e E2+F2), realizado em macieira ‘Imperial Gala’. Fraiburgo - SC, 2013.

<b>Tratamentos</b>	<b>Data de Aplicação</b>
1. Thidiazuron 0,0 ppm E2	-----
2. Thidiazuron 5,0 ppm E2	21/09/2012
3. Thidiazuron 10,0 ppm E2	21/09/2012
4. Thidiazuron 15,0 ppm E2	21/09/2012
5. Thidiazuron 20,0 ppm E2	21/09/2012
6. Thidiazuron 25,0 ppm E2	21/09/2012
7. Thidiazuron 0,0 ppm E2 + 0,0 ppm F2	-----
8. Thidiazuron 5,0 ppm E2 + 5,0 ppm F2	21/09 + 26/09/2012
9. Thidiazuron 10,0 ppm E2 + 10,0 ppm F2	21/09 + 26/09/2012
10. Thidiazuron 15,0 ppm E2 + 15 ppm F2	21/09 + 26/09/2012
11. Thidiazuron 20,0 ppm E2 + 20,0 ppm F2	21/09 + 26/09/2012
12. Thidiazuron 25,0 ppm E2 + 25,0 ppm F2	21/09 + 26/09/2012

As variáveis analisadas foram: produção por planta ( $\text{kg.planta}^{-1}$ ), número médio de frutos por planta ( $\text{frutos.planta}^{-1}$ ), massa média fresca dos frutos ( $\text{g.fruto}^{-1}$ ) e número médio de sementes dos frutos. Para a contagem do número de sementes foram utilizadas amostras de 20 frutos por planta, selecionados aleatoriamente.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos e 6 repetições de uma planta por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Para produção ( $\text{kg.planta}^{-1}$ ) e número médio de frutos por planta, os tratamentos com concentrações de 10, 15 e 20 ppm de Thidiazuron, aplicados em uma única data durante o estágio E2, e o tratamento com 15 ppm de TDZ aplicado em duas datas, nos estádios E2 e F2, foram estatisticamente superiores aos demais tratamentos, que não diferiram-se das testemunhas. A maioria dos tratamentos aplicados em duas datas, nos estádios E2 e F2, apresentaram produção semelhante às testemunhas, o que pode ser explicado pela ocorrência de geada na data da segunda aplicação dos tratamentos, que pode ter afetado a polinização e fecundação das flores nestas plantas e, conseqüentemente, a produção de frutos.

Na avaliação da massa média fresca dos frutos ( $\text{g.fruto}^{-1}$ ), os resultados obtidos apresentaram bastante variação. Os tratamentos que obtiveram maior produção e maior número de frutos por planta também apresentaram menor massa média dos frutos, com exceção dos tratamentos com 10 e 20 ppm de TDZ em E2 (Tabela 2).

Tabela 2 – Produção (kg.planta<sup>-1</sup>, frutos.planta<sup>-1</sup>, g.fruto<sup>-1</sup>) em macieira ‘Imperial Gala’ submetidas a tratamentos com diferentes concentrações de TDZ e duas datas de aplicação (E2 e E2+F2). Fraiburgo – SC, 2013.

TRATAMENTOS	Produção		
	kg.planta <sup>-1</sup>	frutos.planta <sup>-1</sup>	g.fruto <sup>-1</sup>
1. TDZ 0,0 ppm E2	27.17 b	235.0 b	116.1 a
2. TDZ 5,0 ppm E2	20.69 b	196.3 b	105.4 b
3. TDZ 10,0 ppm E2	55.08 a	528.0 a	103.9 b
4. TDZ 15,0 ppm E2	38.72 a	442.0 a	91.1 c
5. TDZ 20,0 ppm E2	47.62 a	486.2 a	101.3 b
6. TDZ 25,0 ppm E2	26.43 b	234.2 b	112.6 a
7. TDZ 0,0 ppm E2 + 0,0 ppm F2	32.80 b	319.5 b	104.3 b
8. TDZ 5,0 ppm E2 + 5,0 ppm F2	31.14 b	263.5 b	118.1 a
9. TDZ 10,0 ppm E2 + 10,0 ppm F2	29.76 b	256.7 b	117.6 a
10. TDZ 15,0 ppm E2 + 15 ppm F2	45.78 a	511.7 a	89.3 c
11. TDZ 20,0 ppm E2 + 20,0 ppm F2	30.51 b	288.0 b	108.0 b
12. TDZ 25,0 ppm E2 + 25,0 ppm F2	26.78 b	223.7 b	120.0 a
<b>Média</b>	<b>34.37</b>	<b>332.1</b>	<b>107.3</b>
<b>CV%</b>	<b>27.04</b>	<b>15.82</b>	<b>9.52</b>

Médias seguidas de mesma letra, não diferem-se entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ns = não significativo ( $P < 0,05$ ).

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos em relação ao número médio de sementes por fruto (Tabela 3).

Tabela 3 – Número médio de sementes (sementes.fruto<sup>-1</sup>) e distribuição percentual (%) do número de frutos com 0, 1, 2, 3 e mais que 3 sementes em macieira ‘Imperial Gala’ submetidas a tratamentos com diferentes concentrações de TDZ e duas datas de aplicação (E2 e E2+F2). Fraiburgo – SC, 2013.

TRATAMENTOS	Nº médio semente.fruto <sup>-1</sup>	% de frutos com número de sementes igual a				
		0	1	2	3	>3
1. TDZ 0,0 ppm E2	3.0 b	0.8 c	16.7 b	25.8 a	24.2 ns	32.5 b
2. TDZ 5,0 ppm E2	2.1 c	8.3 b	32.5 a	27.5 a	15.8	15.8 c
3. TDZ 10,0 ppm E2	2.4 b	8.3 b	24.2 a	29.2 a	18.3	20.0 c
4. TDZ 15,0 ppm E2	2.6 b	10.0 b	16.7 b	28.3 a	20.0	25.0 c
5. TDZ 20,0 ppm E2	1.8 c	22.5 a	25.0 a	24.2 a	15.8	12.5 c
6. TDZ 25,0 ppm E2	1.4 c	40.0 a	25.8 a	11.7 b	14.2	8.3 c
7. TDZ 0,0 ppm E2 + 0,0 ppm F2	4.0 a	0.0 c	4.2 c	17.5 b	20.0	58.3 a
8. TDZ 5,0 ppm E2 + 5,0 ppm F2	1.4 c	26.7 a	35.8 a	22.5 a	6.7	8.3 c
9. TDZ 10,0 ppm E2 + 10,0 ppm F2	1.6 c	27.5 a	31.7 a	15.0 b	15.8	10.0 c
10. TDZ 15,0 ppm E2 + 15 ppm F2	1.2 c	32.5 a	35.0 a	19.2 b	9.2	4.2 c
11. TDZ 20,0 ppm E2 + 20,0 ppm F2	2.0 c	28.3 a	21.7 a	13.3 b	18.3	18.3 c
12. TDZ 25,0 ppm E2 + 25,0 ppm F2	1.4 c	43.3 a	18.3 b	16.7 b	11.7	10.0 c
<b>Média</b>	<b>2.06</b>	<b>20.69</b>	<b>23.96</b>	<b>20.9</b>	<b>15.83</b>	<b>18.61</b>
<b>CV%</b>	<b>10.59</b>	<b>45.34</b>	<b>37.14</b>	<b>27.54</b>	<b>36.91</b>	<b>51.84</b>

Médias seguidas de mesma letra, não diferem-se entre si, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. ns = não significativo ( $P < 0,05$ ).

Uma das testemunhas apresentou o maior número médio de sementes por fruto. Os tratamentos com as menores concentrações de Thidiazuron aplicados em uma única data durante o estágio E2, bem como a outra testemunha, também apresentaram maior número médio de sementes. Enquanto aqueles aplicados em duas datas nos estádios E2 e F2 e aqueles com maior concentração, aplicados em uma única data em E2, foram os tratamentos que apresentaram menor número médio de sementes. Este resultado pode estar associado ao fato de ter ocorrido a formação de geada na segunda data de aplicação dos tratamentos, uma geada tardia no final do mês de setembro.

Em relação às sementes, as testemunhas apresentaram a menor frequência de frutos sem sementes, destacando-se frutos com mais de três sementes. Os tratamentos aplicados em duas datas, nos estádios E2 e F2, apresentaram, em sua maioria, frutos sem sementes e com uma semente.

A aplicação de Thidiazuron aumentou a produção por planta ( $\text{kg.planta}^{-1}$ ) em alguns tratamentos, principalmente naqueles aplicados em uma única data, no estágio E2. A maioria dos tratamentos aplicados em duas datas, nos estádios E2 e F2, apresentaram produção menor, semelhante às testemunhas, o que pode ser explicado pela ocorrência de geada na data da segunda aplicação dos tratamentos. No entanto, tais tratamentos apresentaram a maior redução do número de sementes, indicando a formação de frutos partenocárpicos.

### **5.3 Outras Atividades**

#### **5.3.1 Análises Pós-Colheita**

Foram realizadas algumas análises no Laboratório de Pós-Colheita da Epagri, que tem como responsável o Pesquisador Luiz Carlos Argenta. As análises realizadas objetivaram a determinação do ponto de colheita de amostras de maçãs advindas de pomares comerciais da região. As análises avaliaram a cor de fundo da epiderme do fruto (através do colorímetro), a resistência de polpa (através do penetrômetro), o teor de sólidos solúveis (através do refratômetro) e do estágio de maturação dos frutos (através do teste iodo-amido) (Figura 4).

Figura 4. Teste iodo-amido em macieira ‘Castel Gala’.



A) Escala de maturação. B) Frutos avaliados. Fonte: Autor.

### 5.3.2 XIII Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado

O trabalho desenvolvido durante o período do estágio, “Efeito da aplicação de Thidiazuron na frutificação em macieira ‘Imperial Gala’”, e o trabalho “Indutores alternativos de brotação e floração em macieiras ‘Fuji Suprema’ e ‘Daiane’” (Anexo 3), em que houve participação, foram apresentados em forma de pôster no XIII Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado – ENFRUTE, realizado em julho de 2013 no município de Fraiburgo-SC.

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 Trabalho de pesquisa

A literatura ainda reporta muito pouco sobre a ação específica do Thidiazuron na frutificação em fruteiras de clima temperado. Petri *et al.* (2001) mostraram que Thidiazuron, aplicado em plena floração na cultivar ‘Gala’ e na queda das pétalas na ‘Fuji’, ocasionou a redução do número de sementes por fruto, mostrando também, desta forma, que o momento de aplicação do fitorregulador para a melhor resposta na frutificação varia em função da cultivar. O estudo também apontou que, não apenas o momento de aplicação, mas também a dose adequada pode variar de acordo com a cultivar. Às vezes, as maiores doses, que geram maior produção por planta, também ocasionam a formação de frutos com algum tipo de

deformação. Tavares *et al.* (2002), ao avaliar o efeito de TDZ na pereira da cultivar ‘Garber’, verificaram que a concentração de 15 ppm foi a mais eficaz no aumento do número total de frutas fixadas, do número médio de frutas fixadas e do peso das frutas, no entanto, também contribuiu para a maior incidência de deformações nas peras. No presente trabalho não foram observadas deformações nos frutos, em nenhum dos tratamentos.

Greene (1995) indicou que as maiores concentrações de Thidiazuron causaram a maior redução no número de sementes, o que não foi verificado neste trabalho, visto que as maiores reduções foram obtidas com os tratamentos parcelados em duas aplicações, realizados nos estádios E2 e F2, após a ocorrência de geada.

Resultados semelhantes ao do estudo realizado com o fitorregulador Thidiazuron foram obtidos em um trabalho desenvolvido pela North Carolina State University, nos Estados Unidos, em 2012. O trabalho analisou os efeitos do Promalin na frutificação da cultivar de macieira ‘Roma’, uma cultivar tardia, que floresce duas a três semanas após as demais cultivares cultivadas nesta região. No entanto, as condições climáticas daquele ano fizeram com que a floração fosse antecipada em três semanas em relação ao seu período normal, coincidindo com a ocorrência de dois fortes eventos de geada, em duas manhãs consecutivas. Neste contexto testou-se o efeito do Promalin, realizando-se a aplicação cinco horas após os eventos de geada. O estudo indicou que Promalin foi eficiente na recuperação da produção de macieiras após a formação da geada, estimulando a indução e o desenvolvimento de frutos partenocárpicos. A produção por planta ( $\text{kg.planta}^{-1}$ ), quando comparada a de outros anos, mostrou-se reduzida, mas ainda assim importante, pois não se esperaria qualquer produção após os fortes eventos de geada. Desta forma, tais resultados se assemelham aos obtidos neste trabalho com TDZ, onde a maioria dos tratamentos aplicados em duas datas, após a ocorrência de geada em plena floração (F2), obtiveram menores produções (MCARTNEY, 2013).

## **6.2 Discussão geral**

Observou-se que os pomares experimentais da EPAGRI – Unidade Caçador, bem como os pomares comerciais de empresas parceiras, condizem com o que Couto *et al.*, (2011), e a literatura em geral, apontam sobre o cultivo e manejo da macieira no sul do Brasil na atualidade, em relação a densidade de plantas, principais cultivares copa e porta-enxerto, sistemas de condução, indução de brotação, entre outros aspectos.

Durante as atividades de campo foi possível verificar que as principais doenças da região são a sarna da macieira, causada por *Venturia inaequalis*, e a ‘mancha foliar de gala’, causada por *Colletotrichum spp* (APÊNDICE 1). Esta última vem ganhando força nos últimos anos, visto que sua importância está vinculada a cultivar ‘Gala’, a principal cultivar desta região de cultivo. De acordo com Boneti *et al.* (2006), a mancha foliar de gala é considerada a principal “doença de verão” da macieira, ela provoca pontuações deprimidas nos frutos e manchas avermelhadas nas folhas, sendo a desfolha precoce das plantas o principal dano ocasionado. Em anos favoráveis e na ausência de medidas de controle, a desfolha pode ser superior a 75%, comprometendo a produção do ano subsequente.

Em relação aos distúrbios fisiológicos, *russeting* e “bitter pit” foram os mais observados. Segundo Basso (2006), o *russeting* pode ser induzido por vários fatores, como baixas temperaturas e umidade no fruto duas a três semanas após a plena floração e uso de defensivos químicos a base de cobre, zinco ou enxofre em concentração superior a 0,5%. Em alguns experimentos desenvolvidos na empresa verificou-se maior incidência do distúrbio com a utilização de determinados produtos, o que reduz seu potencial de utilização uma vez que atua sobre a desvalorização comercial dos frutos. Já em relação ao “bitter pit”, neste caso, o distúrbio está relacionado ao cultivo da macieira ‘Catarina’, desenvolvida pela EPAGRI, em 1982. De acordo com Camilo & Denardi (2006), a cultivar é resistente à sarna, tardia, mas extremamente suscetível ao “bitter pit”.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio curricular supervisionado é de grande importância para a formação do profissional, pois possibilita colocar em prática o conhecimento obtido durante a graduação e, principalmente, adquirir novos conhecimentos, junto de profissionais experientes, o que também possibilita vivenciar os desafios da profissão.

A EPAGRI constitui-se em uma ótima opção para realização do estágio, capacitada enquanto instituição de pesquisa, tanto em relação a sua estrutura física quanto aos profissionais que a compõe.

No trabalho desenvolvido verificou-se que o Thidiazuron reduziu o número de sementes nos frutos. Desta forma, é possível considerá-lo um fitorregulador efetivo na indução e desenvolvimento de frutos partenocárpicos em macieira ‘Imperial Gala’. Neste contexto, a aplicação de Thidiazuron pode ser uma alternativa para pomares que apresentaram problemas durante a polinização e fecundação das flores, como no caso do estudo, onde ocorreu a formação de geadas, atuando na recuperação da produção nestes pomares.

É necessário desenvolver novos estudos com Thidiazuron e outros fitorreguladores, a fim de verificar a eficiência dos mesmos em diferentes épocas de aplicação, estádios fenológicos, condições climáticas, principalmente diferentes temperaturas e com diferentes cultivares.

A pesquisa com fitorreguladores, relacionada à determinação dos seus efeitos, de doses, melhor época de aplicação e técnicas de manejo associadas, é de extrema importância para a pomicultura sul brasileira, já que esta encontra-se fortemente vinculada ao uso destes produtos para a produção em escala comercial. Desta forma, ao obter-se informações mais detalhadas e consistentes sobre o uso destes produtos, contribui-se para uma exploração mais sustentável da atividade e do ambiente.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSO, Clori. Distúrbios fisiológicos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 609-636.

BERNARDI, João; DENARDI, Frederico; HOFFMANN, Alexandre. CULTIVARES E PORTA-ENXERTOS. In: NACHTIGALL, Gilmar Ribeiro (Ed.). **Maçã: Produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Cap. 5. p. 32-46. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/5CultivaresPortaEnxertosProducao\\_000fi6cxt302wyiv80mr28rzi9bv5.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/5CultivaresPortaEnxertosProducao_000fi6cxt302wyiv80mr28rzi9bv5.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2014.

BLEICHER, Jorge. História da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 29-35.

BNDES (Brasil). **Fruticultura: A Produção de Maçãs no Brasil**. [s.l]: BNDES, 2010. Informativo técnico SEAGRI, n° 2. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/informativo\\_SEAGRI/InformativoSEAGRI\\_02\\_2010.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/informativo_SEAGRI/InformativoSEAGRI_02_2010.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2014.

BONETI, José Itamar da Silva *et al.* Evolução da cultura da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 37-57.

CAMILO, Anísio Pedro; DENARDI, Frederico. Cultivares: Descrição e comportamento no sul do Brasil. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2. ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 113-166.

CAMILO, Anísio Pedro; PEREIRA, Adilson José. Raleio de frutos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 419-461.

CAÇADOR. Prefeitura Municipal de Caçador. **Cidade**. Disponível em: <<http://www.cacador.sc.gov.br/portalthome/index.php/cidade>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

COUTO, Marcelo; LEITE, Gabriel Berenhauer; PETRI, José Luiz. Manejo da poda em sistemas de alta densidade. **Agapomi**, p.12, maio 2011.

DAL'SANT, Sheila Rossana. **REGULADORES VEGETAIS NA FRUTIFICAÇÃO E PRODUÇÃO DA MACIEIRA “IMPERIAL GALA”**. 2012. 24 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

EPAGRI (Santa Catarina). **A instituição**. Disponível em: <[http://www.epagri.sc.gov.br/?page\\_id=5767](http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=5767)>. Acesso em: 27 ago. 2014.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Databases**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 24 ago. 2014.

FRAIBURGO. Prefeitura Municipal de Fraiburgo. **Fraiburgo: O município**. Disponível em: <<http://www.fraiburgo.sc.gov.br/site/index.asp>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

FRANCESCATTO, Poliana. **Desenvolvimento Fenológico da Macieira**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <taisaltmann91@hotmail.com>. em: 05 set. 2014.

GREENE, D. W. A comparison of the effects of several cytokinins on apple fruit set and fruit quality. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 329: 144-146, 1993.

GREENE, D. W. Thidiazuron effects on fruit set, fruit quality and return Bloom of Apples. **HortScience**, Wageningen, v. 30, n 6, p. 1238-1240, 1995.

IBGE (Brasil). **Cidades**. 2014a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=420300>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

IBGE (Brasil). **Cidades: Produção Agrícola Municipal**. 2014b. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420300&search=santa-catarina|cacador|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

IBGE (Brasil). **Cidades: Infográficos Economia**. 2014c. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=420300&search=santa-catarina|cacador|infograficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

IBGE (Brasil). **Cidades: Pecuária**. 2014d. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420300&search=||infograficos:-informa%E7%E5es-completas>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

IBGE (Brasil). **Cidades: Produção agrícola municipal**. 2014e. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420550&search=santa-catarina|fraiburgo>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. **Manejo de pragas na produção integrada de maçãs**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2002. 8p. (Circular Técnica 34).

LAKSO, A. Effects of environmental stress on apple productivity and performance. *Canadian Fruit Grower*, v.50, n.7, p.8-9, jul. 1994.

LEITE, Gabriel Berenhauer; FINARDI, Nelson Luiz; FORTES, Gerson Renan L. Propagação da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 299- 333.

LOONEY, N. E. Role of endogenous plant growth substances in regulating fruit tree growth and development. **The fruit physiology: Growth e development**. 1996. p. 31-40.

LOSSO, Milton. Manejo do solo. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 383-389.

LUCHI, Vera Lúcia. Botânica e Fisiologia. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 59-104.

MALUF, Jaime Ricardo Tavares *et al.* **Zoneamento agroclimático da macieira no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2011. 80 p.(Boletim FEPAGRO, 19).

MCARTNEY, Steven. **Promalin as a frost rescue for apples**. North Carolina State University. Disponível em: < <http://www.goodfruit.com/good-to-know-promalin-as-a-frost-rescue-for-apples/>>. Acesso em: 22 ago. 2014.

NORA, Ildebrando; HICKEL, Eduardo Rodrigues. Pragas da Macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 463-498.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V. **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM.

PERCY, Helen. Spatial Variation, Bitter Pit and the Quality of Individual "Braeburn" Apple Fruits. PhD thesis. Summarised from Broom, FD (1995).

PETRI, José Luiz. Formação de flores, polinização e fertilização. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006a. p. 229-260.

PETRI, José Luiz. Fatores Edafoclimáticos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006b. p. 105-112.

PETRI, José Luiz; SCHUCK, Enio; LEITE, Gabriel Berenhauser. Efeito do Thidiazuron (TDZ) na frutificação de fruteiras de clima temperado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p.513-517, dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v23n3/8015.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2014.

PETRI, José Luiz; LEITE, Gabriel Berenhauser. Macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, 2008.

PETRI, José Luiz; PALLADINI, Luiz Antônio; POLA, Augusto Carlos. Dormência e indução da brotação da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 261-298.

PETRI, José Luiz; ARGENTA, Luiz Carlos.; SUZUKI, Atsuo. Efeito do Thidiazuron no tamanho e desenvolvimento das frutas da macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 127-134, 1992.

RIBEIRO, Luiz Gonzaga; FLORES, Eduardo Humeres. Ácaros tetranichideos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. 2 ed. Florianópolis: GMC/EPAGRI, 2006. p. 499-525.

SALISBURY, F. B.; ROSS, C. W. **Fisiologia vegetal**. México: Iberoamérica, 1992. 759p.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS). Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS: EMATER/RS; UFRGS, 2008. 222p.

TAVARES, Jacqueline Cardoso *et al.* Fitorreguladores no aumento da frutificação efetiva e partenocarpia em peras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p.629-630, dez. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v24n3/15096.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2014.

UBERTI, Antonio Ayrton Auzani. **SANTA CATARINA: PROPOSTA DE DIVISÃO TERRITORIAL EM REGIÕES EDAFOAMBIENTAIS HOMOGÊNEAS**. 2005. 185 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

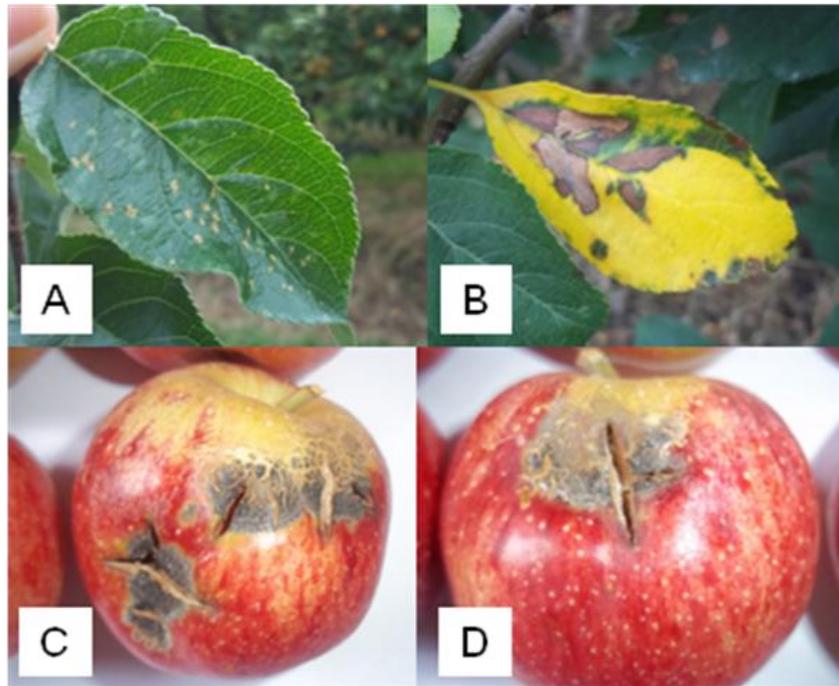
VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M.; BETTI, J.A. Doenças da Macieira. In: KIMATI, H. *et al.* (Eds.) **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p. 422-433.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M. *et al.* **Características e controle da podridão “olho de boi” nas maçãs do sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. 12p. (Circular Técnica 66).

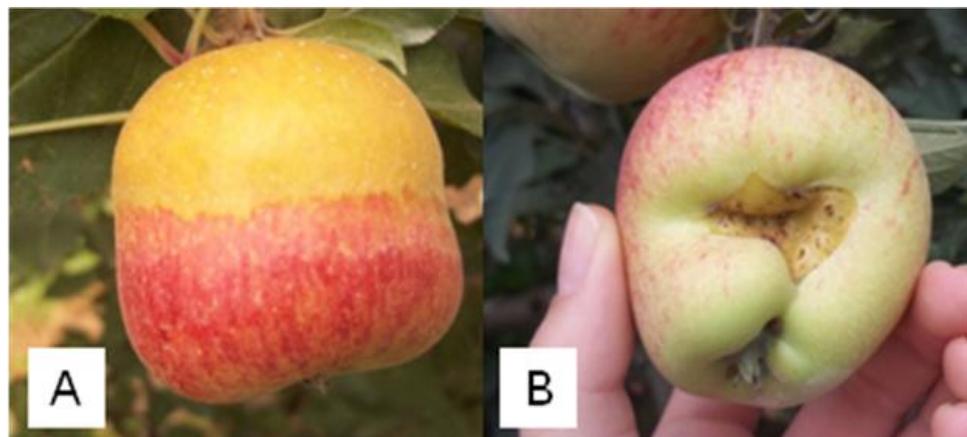
WIKIPÉDIA. **Caçador**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Caçador>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1. Identificação dos sintomas de ‘mancha foliar de gala’ (A e B) e sarna da macieira (C e D).



APÊNDICE 2. Identificação de danos em frutos de macieira causados por geada (A) e granizo (B).



## ANEXOS

## ANEXO 1. Características das principais cultivares de macieira recomendadas para plantio no Sul do Brasil.

Cultivar	Vigor	Período de Floração	Período de Maturação
Anna	Vigorosa	Até 2 meses antes da Gala	A partir de novembro
Condessa	Semi-vigorosa	Segunda quinzena de agosto a meados de setembro	Início até meados de janeiro
Eva	Semi-vigorosa	Segunda quinzena de agosto a meados de setembro	Primeira quinzena de dezembro até a primeira quinzena de janeiro
Imperatriz	Vigorosa	Segunda quinzena de setembro a meados de outubro	Final de janeiro até meados de fevereiro
Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Final de janeiro até segunda quinzena de fevereiro
Royal Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Final de janeiro até segunda quinzena de fevereiro
Imperial Gala	Semi-vigorosa	Outubro	Final de janeiro até segunda quinzena de fevereiro
Lisgala	Semi-vigorosa	Outubro	Final de janeiro até segunda quinzena de fevereiro
Fred Hough	Semi-anã	Segunda quinzena de setembro a meados de outubro	Final de fevereiro até meados de março
Daiane	Semi-vigorosa	Outubro	Meados até final de março
Golden delicious	Semi-vigorosa	Outubro	Início ao final de março
Catarina	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Segunda quinzena de março até início de abril
Fuji	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Final de março até segunda quinzena de abril
Fuji suprema	Vigorosa	Final de setembro a segunda quinzena de outubro	Final de março até segunda quinzena de abril
Baronesa	Vigorosa	Segunda quinzena de setembro	Início ao final de abril

Adaptada de BERNARDI *et al.*, 2004.

ANEXO 2. Trabalhos apresentados no XIII Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado – ENFRUTE.

### **EFEITO DA APLICAÇÃO DE THIDIAZURON NA FRUTIFICAÇÃO DA MACIEIRA ‘IMPERIAL GALA’**

Taís Altmann<sup>1</sup>, José Luiz Petri<sup>2</sup>, Gentil Carneiro Gabardo<sup>3</sup>

Muitos fatores podem influenciar negativamente a produção da macieira, como deficiências de polinização, baixo nível nutricional, alta produção no ano anterior e fatores climáticos, como baixas temperaturas e geadas no período da floração. Quando a polinização é deficiente há redução no número de sementes, diminuindo a síntese local de fitormônios, e para que o ovário se desenvolva, torna-se necessário a translocação de fitormônios produzidos em outras partes da planta para os frutos. A aplicação de determinados fitorreguladores é, reconhecidamente, uma opção para substituir o efeito dos fitormônios produzidos pelas sementes. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito de Thidiazuron (TDZ) na indução e desenvolvimento de frutos partenocárpicos. O experimento foi conduzido durante o ciclo de produção 2012/2013, em pomar comercial plantado no ano de 1998, situado na cidade de Fraiburgo, SC, com latitude de 27°04’S, longitude 50 52’W, cultivar Imperial Gala, com espaçamento de 4,5 x 1,5 m e porta-enxerto Marubakaido com filtro M9. Avaliou-se o efeito da concentração de Thidiazuron (TDZ) em duas épocas de aplicação, no desenvolvimento de frutos partenocárpicos em macieira ‘Imperial Gala’, sendo estudadas concentrações de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 ppm, aplicadas no estádio E2 e 0, 5, 10, 15, 20 e 25 ppm aplicados nos estádios E2+F2. Os tratamentos foram aplicados em 21/09 (estádio E2) e 26/09 F2, sendo que em 26/09 houve formação geadas. As variáveis analisadas foram: produção por planta (kg.planta-1), número médio de frutos por planta (frutos.planta-1), massa média dos frutos (g.fruto-1) e número médio de sementes dos frutos. Para a contagem do número de sementes foram utilizadas amostras de 20 frutos por planta, selecionados aleatoriamente. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com 12 tratamentos e 6 repetições de uma planta por parcela. Os dados foram submetidos à análise de variância, aplicando-se o teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram que a aplicação de Thidiazuron, no estádio E2, aumentou a produção por planta (kg.planta-1). Os tratamentos com 5, 10, 20 e 25 ppm, aplicados no estádio E2 e 15 ppm aplicado no estádio E2+F2 apresentaram produção significativamente superior às testemunhas. Os resultados obtidos para variável massa média fresca dos frutos apresentaram-se variáveis. Os tratamentos com Thidiazuron, aplicados no estádio E2+F2, apresentaram um menor número de sementes e um maior percentual de frutos sem sementes. E, conseqüentemente, um menor percentual de frutos com mais de 3 sementes por fruto. O Thidiazuron é efetivo na indução e desenvolvimento de frutos partenocárpicos em macieira ‘Imperial Gala’. Sua aplicação pode ser uma alternativa para pomares que apresentam problemas durante a polinização e fecundação das flores, ou onde ocorreu a formação de geadas, proporcionando a produção de frutos partenocárpicos.

Palavras chaves: Fitorreguladores, *Malus domestica*, partenocarpia, frutificação efetiva.

---

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: taisaltmann91@hotmail.com

<sup>2</sup>Eng. Agro. M.Sc., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Caçador/SC. <sup>3</sup>Eng. Agro., Mestrando em Produção Vegetal, UDESC-CAV, Lages/SC.

## INDUTORES ALTERNATIVOS DE BROTAÇÃO E FLORAÇÃO EM MACIEIRAS 'FUJI SUPREMA' E 'DAIANE'

Gentil Carneiro Gabardo<sup>1</sup>; José Luiz Petri<sup>2</sup>; Marcelo Couto<sup>3</sup>; Tafs Altmann<sup>4</sup>; Jean Carlos Bettoni<sup>5</sup>

A macieira, assim como outras fruteiras de clima temperado cultivadas em nossa região, apresenta um período de dormência durante seu ciclo, onde ocorre a diminuição do metabolismo e perda das folhas, isso permite a planta suportar as intempéries climáticas e tornar a vegetar quando as condições de ambiente forem favoráveis. Apesar da ampla gama de indutores de brotação, poucos são utilizados devido ao alto custo e toxicidade desses produtos, sendo assim, a Cianamida Hidrogenada (Dormex<sup>®</sup>) e Óleo Mineral ainda são os mais utilizados. O objetivo do presente trabalho é identificar a eficiência de novos compostos na indução da brotação da macieira, cultivares Fuji Suprema e Daiane. O experimento foi desenvolvido em pomar experimental localizado no município de Caçador, SC (latitude 26°46'S, longitude 51° W, altitude 960 metros), durante o ciclo 2012/2013. O delineamento experimental utilizado para ambas as cultivares foi em blocos casualizados, com 8 tratamentos e 5 repetições na 'Fuji Suprema', sendo os tratamentos: 1) testemunha (sem aplicação); 2) Assist<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%; 3) Assist<sup>®</sup> 3,5% + Sincron<sup>®</sup> 0,7%; 4) Assist<sup>®</sup> 3,5% + Sincron<sup>®</sup> 1,5%; 5) Sincron<sup>®</sup> 1% + Nitroative<sup>®</sup> 5%; 6) Sincron<sup>®</sup> 2% + Nitroative<sup>®</sup> 5%; 7) Sincron<sup>®</sup> 2% + Nitroative<sup>®</sup> 10%; 8) Sincron<sup>®</sup> 2% + Nitrato de cálcio 5%, aplicados em 29/08/2012. Na 'Daiane' foram 8 tratamentos e 4 repetições, com os tratamentos: 1) Testemunha; 2) Assist<sup>®</sup> 3,5% + Dormex<sup>®</sup> 0,7%; 3) Sincron<sup>®</sup> 2% + Nitroative<sup>®</sup> 7%; 4) Sincron<sup>®</sup> 1% + Nitroative<sup>®</sup> 4%; 5) Sincron<sup>®</sup> 2% + Nitrato de cálcio 3%; 6) Sincron<sup>®</sup> 1% + Nitrato de cálcio 3%; 7) Sincron<sup>®</sup> 1% + Assist<sup>®</sup> 3,5%; 8) Erger<sup>®</sup> 3% + Nitroative<sup>®</sup> 3%, aplicados em 17/09/2012. As avaliações constaram da observação da fenologia, brotação das gemas axilares e terminais 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos, frutificação efetiva e produção. Os dados foram submetidos a análise de variância, aplicando-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Na 'Fuji Suprema' observou-se que o tratamento testemunha não teve o estágio C-C3 definido, já os tratamentos 2, 5, 6 e 7 foram similares, adiantando 5 a 7 dias em relação aos tratamentos 3, 4 e 8. Na 'Daiane' não houve diferença, pois a aplicação foi mais próxima do início normal de brotação. O início de floração não apresentou grandes diferenças entre os tratamentos, já a plena floração e final de floração foram adiantadas em relação ao tratamento testemunha em ambas as cultivares. A brotação de gemas axilares foi maximizada pela aplicação dos indutores de brotação nas avaliações de 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos nas duas cultivares. Na 'Fuji Suprema' observou-se menor produção nos tratamentos com indutores em relação a testemunha, já a 'Daiane' teve baixa produção devido a alternância da cultivar polinizadora. Os tratamentos compostos por Sincron<sup>®</sup> + Assist<sup>®</sup> ou Sincron<sup>®</sup> + Nitroative<sup>®</sup> mostraram-se eficientes na indução de brotação de gemas axilares e terminais das macieiras 'Fuji Suprema' e Daiane' quando comparados ao tratamento padrão de Assist<sup>®</sup> + Dormex<sup>®</sup>.

Palavras chaves: indutores de brotação, *Malus domestica*, quebra de dormência.

<sup>1</sup> Eng. Agro., Mestrando em Produção Vegetal, UDESC-CAV, Lages/SC [ge.gabardo@gmail.com](mailto:ge.gabardo@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng. Agro. M.Sc., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Caçador/SC

<sup>3</sup> Eng. Agro. D.Sc., Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Caçador/SC

<sup>4</sup> Estudante de agronomia, UFRGS–Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>5</sup> Eng. Agro. Mestrando em Produção Vegetal, UDESC-CAV, Lages/SC