



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SANTA CATARINA**

**CÂMPUS URUPEMA**

**MANEJO DE POMARES DE MACIEIRA E PEREIRA**

## **REAPLICAÇÃO DE INDUTORES DE BROTAÇÃO NA CULTURA DA MACIEIRA**

José Alexandre Padilha de Souza

Urupema, SC

2019



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SANTA CATARINA**

**CÂMPUS URUPEMA**

**MANEJO DE POMARES DE MACIEIRA E PEREIRA**

**José Alexandre Padilha de Souza**

**Reaplicação de indutores de brotação na cultura da macieira**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Manejo de Pomares de Macieira e Pereira do Câmpus Urupema do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do diploma de Especialista em Manejo de Pomares de Macieira e Pereira.

Orientador: Rogerio de Oliveira Anese

Urupema, SC

2019

S729r Souza, José Alexandre Padilha de  
Reaplicação de indutores de brotação na cultura da macieira / José Alexandre Padilha de Souza ; orientador: Rogério de Oliveira Anese. -- 2019.  
19 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Urupema, 2019.  
Inclui bibliografias

1. Frutas - Cultivo. 2. Maçã - Cultivo. 3. Indutor de brotação. I. Anese, Rogério de Oliveira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – Especialização em manejo de pré e pós colheita de frutas de clima temperado. III. Título.

CDD 634

**José Alexandre Padilha de Souza**

**Reaplicação de indutores de brotação na cultura da macieira**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Pós-Graduação em Manejo de Pomares de Macieira e Pereira do Câmpus Urupema do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do diploma de Especialista em Manejo de Pomares de Macieira e Pereira.

**Aprovado em 25 de outubro de 2019**

---

**Rogério de Oliveira Anese Dr. (IFSC-Urupema)**

(Presidente/Orientador)

---

**Bruno Dalazen Machado, Dr. (IFSC – Lages)**

---

**Janice Regina Gmach Bortoli, Dra. (IFSC-Urupema)**

Urupema, SC

2019

## **RESUMO**

AUTOR: José Alexandre Padilha de Souza

ORIENTADOR: Rogerio de Oliveira Anese

A cultura da macieira quando cultivada em locais onde não são atingidas há quantidade de acumulo de horas de frio suficiente para que ocorra a brotação natural, são necessárias intervenções com produtos químicos para induzir as plantas a sua entrada em brotação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia da reaplicação de diferentes formulações de indutores de brotação na cultura da macieira Galaxy, sobre porta enxerto em/9 nas condições edafoclimáticas do Município der Vacaria RS. Os tratamentos foram: [1] Padrão produtor + Dormex 0,7% + Agefix 4%; [2] Padrão produtor + Erger 1,5% + Agefix 4%; [3] Padrão produtor + Sincron 1,2% + Agefix 4%; [4] Agefix 4%; [5] Testemunha. O experimento foi conduzido em um pomar comercial na cidade de vacaria, RS, no ano de 2017. Com altitude 971 metros acima do nível do mar, latitude 28°34.087' S longitude 50°58.6980'O. Foi utilizado plantas da cultivar Galaxy sobre o porta enxerto em/9 com um espaçamento de 3,75m entre filas e de 0,75m entre plantas com 3555 plantas por hectare. Foram utilizado tratamento padrão para quebra de dormência na cultura da macieira com reaplicação de várias formulações de indutores. No ano de 2017 nas condições climáticas e nas doses utilizadas não houve efeito positivo da reaplicação de indutores de brotação.

**Palavras-chaves:** Indutor de Brotação

## ABSTRACT

AUTHOR: José Alexandre Padilha de Souza

ADVISOR: Rogerio de Oliveira Anese

Apples trees when cultivated in places where there is no amount of accumulation of hours of cold enough to occur natural sprouting, interventions with chemicals are needed to induce plants to enter into budding. Several alternatives of budding inducers for use in this cycle will be used. The aim of this work was to evaluate reapplication of different formulation of bud broken. The experiment was conducted in a commercial orchard in the city of Vacaria, RS, in the year 2017. With altitude 971 meters above sea level, latitude 28 ° 34.087 ' S longitude 50 ° 58.6980 ' O. Plants of the Galaxy cultivar were used on the rootstock in/9 with a spacing of 3, 75m between rows and 0, 75m between plants with 3555 plants per hectare. The treatments were: [1] Standard + Dormex 0,7% + Agefix 4%; [2] Standard + Erger 1,5% + Agefix 4%; [3] Standard + Sincron 1,2% + Agefix 4%; [4] Agefix 4%; [5] Control. In the year 2017 in the climatic conditions and in the doses used there was no difference between treatments.

**Keywords:** budding inductor

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 MATERIAL E MÉTODOS .....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4 CONCLUSÕES .....	17
REFERÊNCIAS.....	19

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A macieira caracteriza-se pela queda das folhas no final do ciclo e a consequente entrada em dormência. Esta inatividade fisiológica permite a sua sobrevivência em condições de baixas temperaturas. Durante este período a planta não demonstra crescimento visual, porém as atividades metabólicas continuam, embora com intensidade reduzida, o que lhe permite a resistir a baixas temperaturas mesmo a baixo de zero (Petri et al., 2002).

Para que a macieira inicie um novo ciclo vegetativo na primavera em condições naturais, é necessário que a planta seja exposta a um período de baixas temperaturas. A regularidade e a intensidade das baixas temperaturas são fundamentais, pois oscilações durante o período de dormência podem fazer que a planta permaneça por um maior período em dormência ou que ocorram brotações e floração desuniforme, podendo grande parte das gemas permanecerem dormentes (Petri et al., 2002)

Uma área significativa da região produtora de maçã nos estados do sul do Brasil está localizada onde ocorre um inverno bem definido. Com a introdução de novas variedades de macieira, com menores exigências em frio, a cultura tem se expandido para regiões onde não há um inverno bem definido (Petri et al., 2002). Nestas condições é fundamental o conhecimento dos mecanismos que regulam a dormência para permitir um manejo adequado da planta que leve a saída da dormência.

A dormência é um fenômeno biológico que ocorre em sementes, tubérculos bulbos e gemas, principalmente de fruteiras de clima temperado. Durante o período de dormência da macieira, quando as condições não são favoráveis ao crescimento, esta ainda apresenta atividade fisiológicas, embora em níveis mínimos. Durante este período, ocorrem reações bioquímicas no interior da planta, que são essenciais para iniciar um novo ciclo de crescimento. Essas reações são governadas por fatores genéticos e do meio ambiente que afetam as substâncias reguladoras de crescimento, as quais controlam as trocas metabólicas que ocorrem durante a dormência. Sob condições naturais a entrada e a saída da dormência são marcadas por condições ambientais, principalmente de temperatura e luz precedendo o envolvimento de reguladores de crescimento (Petri et al., 2002). Quando as condições ambientais não são favoráveis para a quebra da dormência, como o não acúmulo de horas de frio durante o inverno



(temperatura inferior a 7,2 °C) ocorre baixa brotação e floração, causando menor produção. Para contornar esse problema, é necessária aplicação de compostos químicos sintéticos para induzir a brotação da planta.

### **1.1 Objetivo**

Avaliar o efeito da reaplicação de diferentes formulações de indutores de brotação na cultura da macieira Galaxy, sobre o porta enxerto EM/9 nas condições edafoclimáticas de Vacaria, RS.

### **1.2 Referencial teórico**

A ocorrência de baixas temperaturas, em quantidades adequadas e com regularidade durante o período hibernal, é condição indispensável para a quebra natural da dormência em espécies frutíferas de clima temperado, como a macieira (Petri & Leite, 2004). Em condições de insuficiência de frio hibernal, a macieira apresenta anormalidades em relação a brotação, tendo repercussão durante todo o ciclo vegetativo, determinando assim, diminuição do potencial produtivo da cultura em quantidade e qualidade (Petri & Leite, 2004).

A maior parte da cultura da macieira no Brasil, esta localizada em áreas onde a exigência em frio das principais cultivares utilizadas não é plenamente satisfeita, tornando o uso de substâncias indutoras de brotação, afim de aumentar o percentual de brotação das plantas que possam permitir maior uniformização da brotação, e conseqüentemente uniformizar e regularizar a produção.

Reguladores de crescimento e compostos nutricionais podem ser utilizados na indução da brotação de frutíferas (Mohamed, 2008), porém, entre as opções de indutores de brotação disponíveis no mercado, a cianamida hidrogenada destaca-se pela eficiência na indução da brotação em macieiras, sendo utilizada juntamente com óleo mineral no sistema brasileiro de produção de maçãs (Petri et al., 2006). Apesar da alta eficiência desta combinação, a elevada toxicidade apresentada pela cianamida hidrogenada constitui um dos principais problemas relacionados com o seu uso. Para Erez (2000), as principais características desejáveis em substâncias químicas indutoras de brotação são apresentar grande eficiência na indução de brotação, baixo custo de utilização e mínima toxicidade as plantas e ao ambiente. Apesar da existência de grande número de substâncias efetivas na indução da brotação, poucas são aceitas e utilizadas

comercialmente, sendo o alto custo de utilização e a elevada toxicidade dos compostos os principais fatores restritivos Eez (2000).

### **1.3 Indução da entrada e saída da dormência**

As baixas temperaturas do outono e inverno constituem o fator ambiental mais importante que induz a planta a entrar em dormência. Estando a planta em dormência sob a ação contínua das baixas temperaturas por um determinado período, permitira a sua saída da dormência. O período de dormência é uma condição fisiológica importante no comportamento da macieira. Desta maneira, as baixas temperaturas têm uma dupla função, a de induzir e interromper a dormência, permitindo uma nova brotação (Petri et al; 2002).

A primeira demonstração da necessidade de baixas temperaturas para saída de dormência das fruteiras de clima temperado foi realizada em 1801. A partir desta data, inúmeros trabalhos têm demonstrado a sua importância (Erez,1987)

Até uns anos atrás as medidas da necessidade de frio estavam sempre relacionadas com temperaturas abaixo de 7,2°C. É difícil, no entanto, aceitar que um processo regulado internamente por mudanças bioquímicas possa estar sujeita a uma temperatura fixa. Trabalhos mais recentes mostram que temperaturas acima de 7,2°C tem influencia, principalmente em espécies e cultivar de menor exigência em frio. Atualmente horas de frio abaixo de 7,2°C, constituem-se apenas em um valor referencial bem como abaixo de 0°C, não indicam eficiência no acúmulo de horas de frio. Diferentes temperaturas podem ter diferentes valores efetivos de qualidade para saída da dormência. Também deve-se levar em consideração que em condições naturais as temperaturas apresentam-se de forma cíclica. Abaixo de 0°C o frio não é efetivo para desencadear os processos fisiológicos, o mesmo ocorrendo com temperaturas acima de 21°C que podem anular parte do frio acumulado. Ressalta-se que temperaturas acima de 7,2°C podem ser efetivas no acúmulo de frio (Petri et al. 2002).

Outro fator a considerar é que as temperaturas acima de 21°C anulam o frio acumulado, quando anteriormente não ocorrem o mínimo de 10 dias contínuos com temperaturas abaixo de 21°C, podendo interromper as reações bioquímicas que estão sendo processadas no interior da planta para o início da brotação. O efeito adverso das altas temperaturas é maior quando em dias seguidos. As flutuações com temperaturas

superiores a 21°C são frequentes nas regiões produtoras de maçã do sul do Brasil (Hawerth et al, 2010). Períodos em que as temperaturas chegam a 15°C não afetam a eficiência do frio acumulado e podem até estimular a brotação. Isso pode ser atribuído ao efeito combinado, visto que temperaturas acima de 15°C não são efetivas. Em Caçador, com altitude de 960m, dificilmente ocorrem períodos superiores a 10 dias com temperaturas máxima superiores a 21°C nos meses de maio a setembro. Em São Joaquim, com altitude acima de 1200m com melhor adaptação, a temperatura máxima dificilmente ultrapassa aos 21°C no período de maio a setembro. Nos dois locais as temperaturas mínimas não apresentam grandes diferenças, mostrando que para efeito de dormência, o importante não São as temperaturas extremamente baixas, mais sim a regularidade em que estas ocorrem. Flutuações de temperatura fazem com que seja necessário um maior número de horas de frio para satisfazer as exigências da planta. O efeito negativo das altas temperaturas dependendo do tempo em que elas ocorrem e da sua intensidade. Exposições de 2 a 4 horas a 21°C não acarretaram prejuízos, porém quando superiores a 8 horas ocorre um efeito anulador (Petri et al, 2002).

A necessidade de restringir cada vez mais o uso de substâncias sintéticas na condução dos pomares, torna a questão da quebra da dormência pelo uso de substâncias químicas em frutíferas um fator limitante para atividade no Brasil. Frente a necessidade de se dispor de produtos com menor toxicidade e agressão ao meio ambiente, o desenvolvimento de novos compostos que possuam tais características, aliadas a eficiência na indução de brotação é almejado (Hawerth, 2009). Estudos visando a definição de uso e concentrações mais adequadas desses produtos, bem como novas combinações de produtos, afim de proporcionar maior economicidade, menos risco de contaminação ambiental e eficiência no emprego da técnica da indução de brotação, são de grande importância ao sistema de produção no Brasil. (Petri & Leite, 2004).

#### **1.4 Uso de produtos químicos**

A primeira referência da ação de produtos químicos na quebra de dormência remonta a 1918, quando se verificou que macieiras pulverizadas por óleo de linhaça misturado com água durante o período de dormência para o combate de afídeos, floresceram primeiro e por um período menor que as não pulverizadas.

Muitos são os produtos que apresentam efeito na indução de brotação, podendo ser citados vários produtos dentre eles os mais utilizados no Brasil, são: óleo mineral,

cianamida hidrogenada, nitrato de potássio, thiazuron, ácido giberélico, erguer, sincron, dentre outros. Estes produtos são chamados de compensadores de frio, porém seu efeito é de estimular os processos fisiológicos compensando a falta de frio e promovendo o término da dormência.

A prática de indução da brotação está incorporada ao sistema de produção de diversos países que cultivam fruteiras de clima temperado em regiões marginais, tais como África do Sul, Israel, Nova Zelândia, Austrália, México e Brasil, entre outros (Erez 1995).

A cianamida hidrogenada foi desenvolvida para induzir brotação e floração em locais onde não ocorre frio suficiente para completar a dormência das fruteiras de clima temperado. Também é utilizada para adiantar a brotação e floração, com consequente adiantamento da maturação dos frutos. É metabolizada na planta resultando em ureia e amoníaco, e no solo em ureia, amônia e nitrato, sem deixar resíduos. É absorvida pelas gemas dormentes, que reagem através da indução da brotação e floração. No Brasil, é comercializada com o nome de Dormex®, que é uma formulação aquosa estabilizada, com 49% de cianamida hidrogenada com equivalência de 32,6% de nitrogênio.

A cianamida hidrogenada ( $H_2CN_2$ ) pode ser utilizada para o suprimento artificial da endodormência das gemas (Shulman et al., 1986; George & Nissen, 1993). Sabe-se que a cianamida hidrogenada é rapidamente absorvida e metabolizada e que sua ação causa diminuição da atividade da catalase, sem modificar a peroxidase, o que resulta em um aumento da concentração de peróxido ( $H_2O_2$ ) nas gemas (Shulman et al., 1986; Goldback et al., 1988). Esse aumento é responsável pela ativação do ciclo das pentoses e consequente indução da saída da dormência das gemas (Omran, 1980).

Erger® é um bioestimulante constituído de nitrogênio inorgânico, mono- e dissacarídeos, proteínas, enzimas e radicais do ácido cítrico. Ele atua na indução da brotação e floração em locais onde o requerimento em frio da espécie ou cultivar não é satisfeito (Petri et al., 2016). Sincron® é um bioestimulante para a indução da brotação e floração para locais onde o requerimento em frio da espécie ou cultivar não é satisfeito ou para a antecipação da floração. É composto de substâncias naturais com ação bioestimulante da brotação, como o ácido glutâmico, que atua no transporte de nitrogênio na planta, e de agentes osmoprotetores e crioprotetores, como polina e serina (Petri et al., 2016).

Agefix é um óleo mineral adjuvante, registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob o número 019907, pronto para ser adicionado a caldas com outros produtos formulados, como herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas e reguladores de crescimento. É composto por uma mistura de hidrocarbonetos parafínicos, cicloparafínicos e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo, com 920 g/l de óleo mineral e 80g/l de ingredientes inertes. Acelera a absorção pela planta tratada e pode reduzir os efeitos de lavagem pela chuva e ação do orvalho; Sob condições ideais de umidade relativa do ar melhora a eficiência da aplicação e diminui, consideravelmente, o risco de deriva nas aplicações aéreas e terrestres. Pode ser utilizado em dessecações, renovações, preparos em área total e com maturadores em diversas culturas. Além disso, auxilia na deposição de gotas pulverizadas sobre o alvo desejado (PICitros) e possui efeito adjuvante de produtos aplicados em frutíferas de clima temperado para quebra de dormência (PIMaçã).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente experimento foi conduzido em pomar comercial de macieiras da cv. Galaxy enxertada sobre porta enxerto EM/9, com espaçamento de 3,75 m entre filas e de 0,75 m entre plantas, cuja densidade de plantio foi de 3555 plantas ha<sup>-1</sup> localizado no município de Vacaria- RS, durante o ciclo produtivo 2017-2018. A altitude da região é de 971 metros acima do nível do mar, com coordenadas geográficas (latitude 28°34.087' S longitude 50°58.6980' O).

Os tratamentos consistiram de diferentes formulações, sendo: [1] Padrão produtor + Dormex 0,7% + Agefix 4%; [2] Padrão produtor + Erger 1,5% + Agefix 4%; [3] Padrão produtor + Sincron 1,2% + Agefix 4%; [4] Agefix 4%; [5] Testemunha. Os tratamentos foram aplicados em 27/08/2017 e reaplicados em 07/09/2017, com vazão de 400 L. Ressalta-se que as dosagens para cada produto foram de acordo com o recomendado pelo fabricante. Os tratamentos 2 ao 3 foram aplicados sobre o tratamento padrão de Dormex 0,7% mais Agefix 4%, a. As avaliações foram realizadas no dia 27/09/2017 e 27/10/2017, sendo avaliada a brotação das gemas axilares e gemas terminais em ramos medianos da planta.

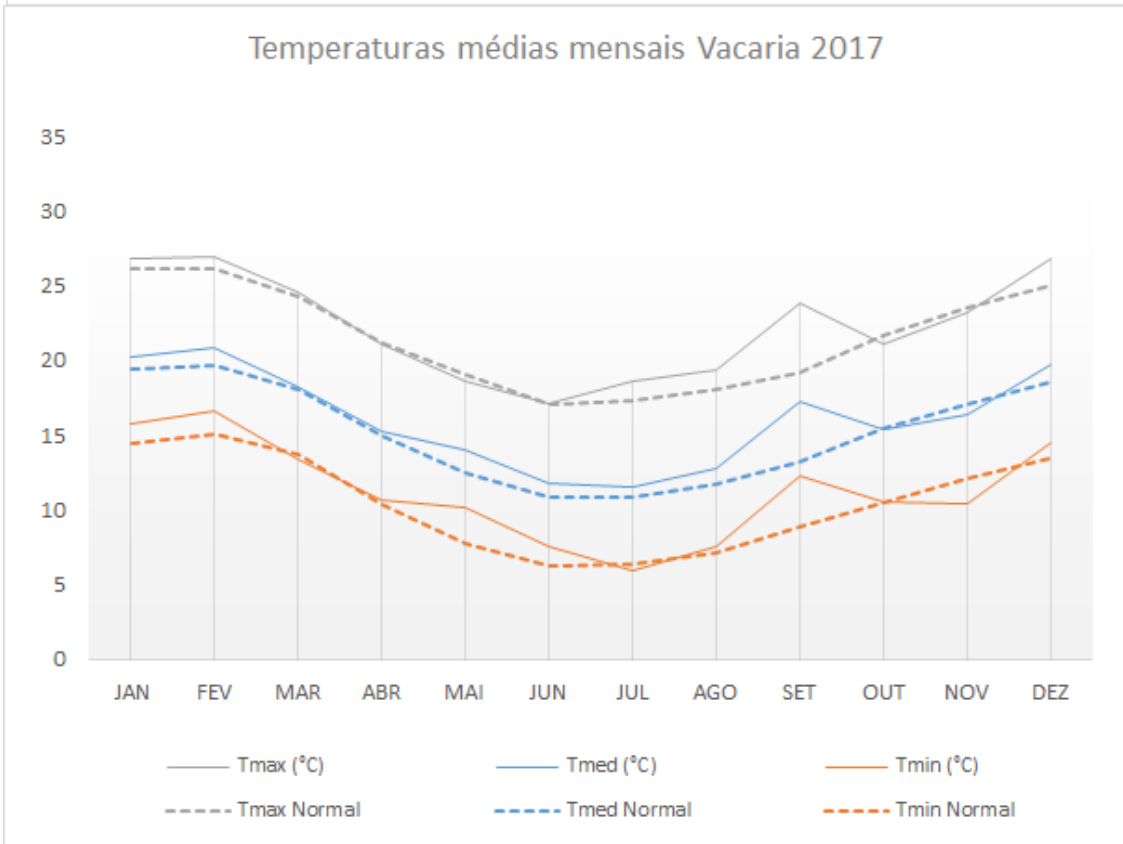
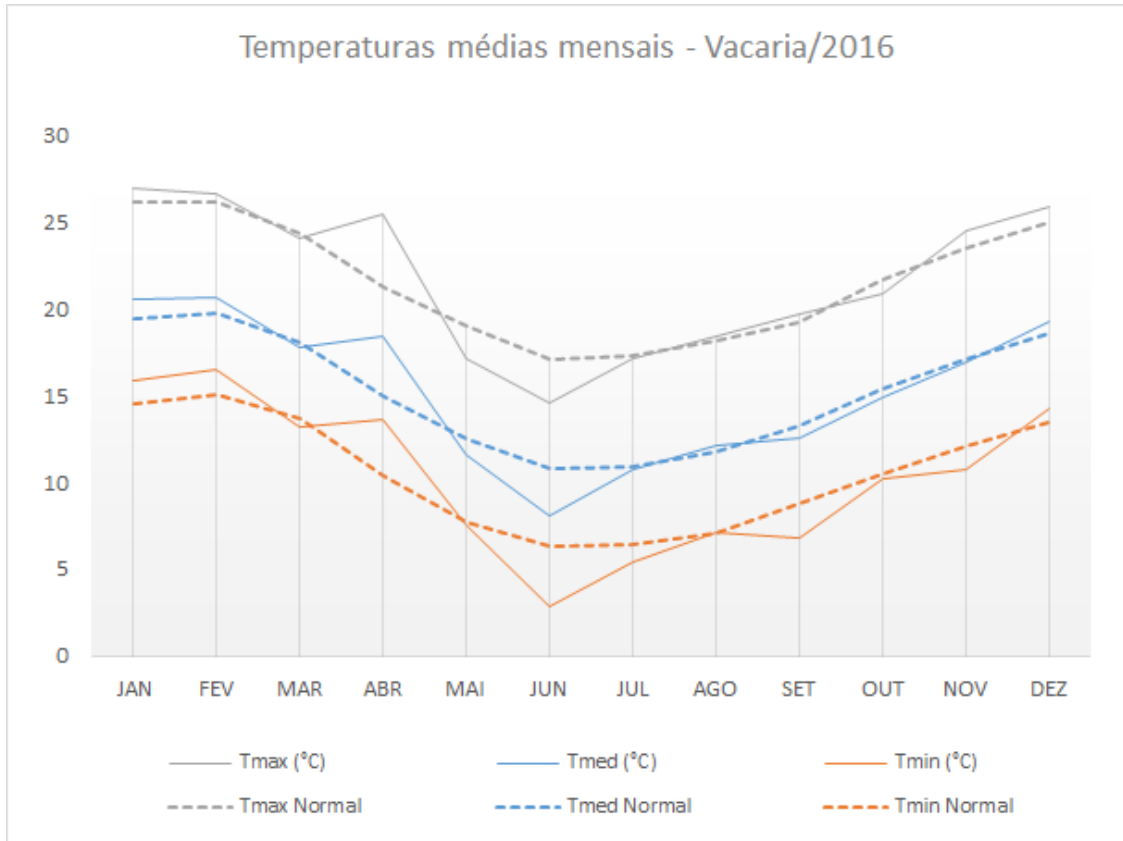
Em Vacaria o número de horas frio inferior a 7,2°C registrada de abril a setembro foi de 366 horas frio sendo que o valor esperado era em torno de 600 horas frio, conforme gráficos abaixo.

Quadro 1- Dados meteorológicos de Vacaria - 2017

MÊS	Temperaturas Médias			Prec (mm)	Dias com Precipitação	URmed (%)	Vv média (m/s)	HF < 7,2°
	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tmed (°C)					
*ABR	10,7	21,1	15,3	161	10	83	3,4	37
MAI	10,2	18,5	14	255	16	90,6	3,5	14
JUN	7,5	17,2	11,8	166	10	87,7	3,6	98
JUL	6	18,7	11,7	11	1	77,5	3,8	130
AGO	7,6	19,5	12,8	100	9	81,6	3,9	87
SET	12,3	23,8	17,2	120	8	78,8	3,6	0
Total				813	54			366
Média	9,05	19,6	13,8	135,5		83,2	3,6	
Mínima	6	17,2	11,7			77,5	3,4	
Máxima	12,3	23,8	17,2			90,6	3,9	

Fonte: Agrometeorologia Embrapa Vacaria RS.

Gráfico 1 – Temperatura média mensal em Vacaria, RS, ano 2016 e 2017.



\*Obs: Dados de Abril coletados da Estação Meteorológica da BASF/Epagri-Ciram, em Vacaria-RS. Site:<http://ciram.epagri.sc.gov.br/agroconnect/alertacultura.jsp>

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 repetições 1 ramo por planta 5 tratamentos. Foi realizada a análise de variância (ANOVA) e teste Tukey a 5% de probabilidade de erro com o programa estatístico SisVar da Universidade Federal de Lavras.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As reaplicações de diferentes formulações para induzir brotação não diferiram significativamente entre si, em ambas as avaliações, neste ano a utilização da reaplicação com os produtos Erger e Sincrom não se mostraram necessárias com as doses recomendadas pelos fabricantes dos produtos, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Brotação de gemas da macieira cultivar Galaxy em função de diferentes formulações para indução de brotação quebra de dormência. Vacaria-RS. Ciclo 2017-2018.

	Brotação (%)			
	1ª avaliação		2ª avaliação	
	terminais	axilares	terminais	axilares
Dormex	2,5 a	8,9 a	58,9 a	74,9 a
Erguer	6,1 a	10,9 a	60,5 a	79,4 a
Sincrom	12,4 a	8,8 a	56,4 a	73,2 a
Agefix	16,6 a	7,5 a	62,8 a	80,5 a
Testemunha	4,3 a	7,9 a	57,7 a	78,9 a
CV (%)	40,7	10,6	5,25	3,78

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No ano de 2017 foi um ano atípico com poucas horas de frio (Quadro 1), onde influencia diretamente na resposta das frutíferas de clima temperado para sua saída do período de dormência, cada cultura cada variedade tem uma exigência em temperaturas inferiores a 7,2°C a variedade que na qual foi realizado os experimentos é a variedade Galaxy que é uma mutação da ‘Gala’ com exigência de frio entorno de 720 horas abaixo 7,2°C, não sendo recomendado seu plantio em locais onde não se atinja no mínimo 500 horas de frio.

Como a condição do ano em que o experimento foi realizado, não foi atingido os níveis mínimos de exigência de frio hibernal para a cultivar Galaxy, o que pode ter interferido no resultado do ano avaliado. É importante que as avaliações sejam repetidas por mais anos para que se possa afirmar a sua eficácia ou não.



Como demonstrado no gráfico 1 e quadro 1, há uma grande diferença de temperatura entre um ano e outro. No ano de 2016, ultrapassou 900 horas de frio, já no ano de 2017 não chegou em 400 horas, Como já é sabido, os técnicos e produtores desenvolvem uma fruticultura de clima temperado em uma área marginal, muitas vezes só com a suas habilidades técnicas para que se posam ter sucesso na pomicultura da região sul, na maioria das vezes.

A dormência é um fenômeno biológico complexo, em que são verificadas grandes modificações no metabolismo vegetal, a fim de adquirir resistência as condições ambientais desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas. As modificações de processos fisiológicos específicos, que determinam a paralização do crescimento vegetal e a aquisição de tolerância ao frio na dormência, é reflexo da sincronização do desenvolvimento vegetal com as condições ambientais existentes. Os fatores ambientais relacionados a planta e a interação entre estes são determinantes na manifestação e no controle da dormência em frutíferas de clima temperado (Hawerroth et al, 2010).

A dormência pode ser definida em três fases paradormência, endodormência e ecodormência (LANG et al.,1987). A paradormência também chamada de inibição correlativa, é resultante também da influência de outro órgão do vegetal sobre a gema, causando a inativação do meristema floral ou vegetativo. Esse fenômeno antecede a endodormência. A dominância apical em que não é visualizado o desenvolvimento das gemas axilares situada abaixo de gemas terminais, é um exemplo característico de paradormência, pois as gemas axilares permanecem dormentes mesmo em condições favoráveis, e só retomam o crescimento se houver suspensão do fator de inibição.

A endodormência consiste na paralização do crescimento da gema, como forma de sobrevivência em condições ambientais desfavorável ao crescimento, com as baixas temperaturas e o déficit hídrico. Quando as gemas encontram-se em endodormência, a exposição a condições ótimas de desenvolvimento não é suficientemente capaz de induzir sua brotação. As gemas devem ser expostas a condições ambientais que estimulem a quebra do estado endodormente, para que então recuperem a sua capacidade de brotação (Hawerroth et al., 2010)

A ecodormência ocorre logo após a superação da endodormência e se caracteriza pela não brotação das gemas, advinda de fatores extra a planta, limitantes do desenvolvimento, como as baixas temperaturas. Após a superação dos fatores limitantes sobre a planta ocorre a brotação das gemas. Isto tudo relacionado com os fatores ambientais, temperatura, fotoperíodo, umidade relativa e pluviometria.

Uma das maiores limitações da produção de frutíferas de clima temperado em regiões com insuficiência de acúmulo de frio hibernal é a quebra da dormência (EREZ,2000). As frutíferas temperadas necessitam ser expostas ao frio durante o período de dormência para suas gemas brotarem uniformemente, e para apresentarem florescimento e frutificação efetiva adequada durante a primavera (ALLAN, 2004).

Para Erez (2000), a incompleta quebra da dormência, decorrente do insuficiente acúmulo de frio durante o período hibernal, determina atraso na brotação de gemas vegetativas e floríferas, baixos índices de brotação de gemas e falta de uniformidade no enfolhamento e na floração das plantas. O requerimento em frio de gemas florais e vegetativas raramente é totalmente satisfeito em condições de baixa ocorrência de frio, determinando o atraso na brotação e no desenvolvimento foliar (JACOBS et al, 2002), e por consequência redução na produção e na qualidade dos frutos.

#### **4. CONCLUSÃO**

No ano de 2017 nas condições climáticas e nas doses utilizadas não houve efeito da reaplicação de Dormex, Erger ou Sincron na indução da brotação. Assim sendo, não é necessário a reaplicação para condições semelhantes a testadas neste trabalho.

#### **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CITADIN, I.; BASSANI, M.H.; DANNER, M.A.; MAZARO, S.M.; GOUVÊA, A. Uso de cianamida hidrogenada e óleo mineral na floração, brotação e produção do pessegueiro 'Chiripá'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.32-35, 2006.

HAWERROTH, F.J. **Dormência de gemas sob influência da temperatura durante o período hibernal e resposta produtiva da macieira pelo uso de indutores de brotação**. 2009. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

IUCHI, V.L. Botânica e fisiologia. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: Epagri, 2006. p. 59-104.

PETRI, J.L. Alternativas para quebra de dormência em fruteiras de clima temperado. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8., 2005, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2005. v.1, p.125-133.

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.J.; LEITE, G.B. Fenologia de espécies silvestres de macieira como polinizadora das cultivares Gala e Fuji. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.868-874, 2008a.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; POLA, A.C. Dormência e indução à brotação em macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2006. p.261-297.

Dormência em frutíferas de clima temperado / Fernando José Hawerth... [et al.] – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.– Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 56 p. – (Embrapa Clima Temperado. Documentos, ISSN 1806-9193 ; 310)

PETRI, J.L.; HAWERROTH, F.; LEITE, G.B.; SEZERINO, A.A.; COUTO, M. Regulador de crescimento para frutíferas de clima temperado. Florianópolis: Epagri, 2016; 141p

ALLAN, P. Winter chilling in areas with mild winters: Its measurement and supplementation. **Acta Horticulturae**, Nauni, v. 662, p. 47-52, 2004

EREZ, A. Bud dormancy; Phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. In: EREZ, A. **Temperate Fruit Crops in Warm Climates**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. P 17-48.

EREZ, A. Means to compensate for insufficient chilling to improve leafing and blooming **Acta Horticulturae**, Kioto, v. 395, p. 81-95 1995

EREZ, A. CONVILLON, G. A. Characterization of the influence of moderate temperatures on rest completion in peach. **Journal of the American Society for Horticultural Science, Mount Vernon**, v. 112, p. 677-680, 1987.

LANG, G. A.; EARLY, J. A.; MARTIN, G. C.; DARNELL, R. L. Endopara, exodormance: Physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience**, Alexandria, v. 22, n. 3, p. 371-377 1987.

JACOBS, J.N.; JACOBS, G.; COOK, N. Chilling period influences the progression of bud dormancy more than does chilling temperature in apple and pear shoots. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashford, v. 77, p. 333-339. 2002.

OMRAN, R.G. Peroxide levels and the activities of catalase, peroxidase, and indoleacetic acid oxidase during and after chilling of cucumber seedlings. **Plant Physiology**, Rockville, v. 65, p. 407-408, 1980.

SHULMAN, Y.; NIR, G.; LAVIE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. **Acta Horticulturae**, Belgium, v. 179, p. 141-148, 1986