

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM VACARIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL**

VINICIUS HENTGES SEBEN

**DETERMINAÇÃO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DO BIOESTIMULANTE
ERGER® EM USO SEQUENCIAL A CIANAMIDA HIDROGENADA PARA
INDUÇÃO DE BROTAÇÃO EM MACIEIRAS**

**VACARIA
2020**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

S443d Sebben, Vinicius Hentges

Determinação do momento de aplicação do bioestimulante Erger® em uso sequencial a cianamida hidrogenada para indução de brotação em macieiras/ Vinicius Hentges Sebben – Vacaria, 2020.

18 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Produção Vegetal, Unidade em Vacaria, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Simões

1. Dormência. 2. *malus domestica*, 3. Tecnologia de Aplicação. 4. Artigo. I. Simões, Fabiano. II. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Especialização em Produção Vegetal, Unidade em Vacaria. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Marcelo Bresolin CRB 10/2136

VINICIUS HENTGES SEBEN

**DETERMINAÇÃO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DO BIOESTIMULANTE
ERGER® EM USO SEQUENCIAL A CIANAMIDA HIDROGENADA PARA
INDUÇÃO DE BROTAÇÃO EM MACIEIRAS**

Artigo científico apresentado junto ao curso de Especialização em Produção Vegetal da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Especialista em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Simões

VACARIA

2020

VINICIUS HENTGES SEBEN

**DETERMINAÇÃO DO MOMENTO DE APLICAÇÃO DO BIOESTIMULANTE
ERGER® EM USO SEQUENCIAL A CIANAMIDA HIDROGENADA PARA
INDUÇÃO DE BROTAÇÃO EM MACIEIRAS**

Artigo científico apresentado como requisito para
obtenção do título de Especialista em Produção
Vegetal na Universidade Estadual do Rio Grande
do Sul

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Simões

Aprovado em: 05/03/2020

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Simões
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Prof. Dr. Gilberto Luíz Putti
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS

Prof. Dr. Marcio Eduardo Boeira Bueno
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Artigo científico formatado conforme as normas da Revista Brasileira de Fruticultura.

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o momento ideal da aplicação do bioestimulante Erger[®], em aplicação sequencial a cianamida hidrogenada - Dormex[®] em macieiras cultivar maxi gala. O experimento foi desenvolvido em um pomar comercial localizado no município de Vacaria/RS, durante o ciclo 2019/2020. O produtor utilizou o tratamento padrão com Dormex[®] 0,8% adicionado ao óleo mineral 3,5% na primeira aplicação. Para o ensaio experimental foi utilizado o bioestimulante Erger[®] 3% adicionado ao nitrato de cálcio 3%, em aplicação sequencial ao Dormex[®], em três momentos distintos. A fim de avaliar o conteúdo de água das gemas, foram coletadas amostras sempre antecedente ao momento de cada aplicação. Constatou-se que o indutor de brotação Erger[®] associado ao nitrato de cálcio em aplicação sequencial ao Dormex[®] aumenta a brotação de gemas laterais, principalmente em anos de baixo acúmulo de horas de frio, e quando observado uma evolução do conteúdo de água nas gemas de macieiras mostra-se como um indicador do início do período de brotação auxiliando na tomada de decisão.

Termos para indexação: dormência, tecnologia de aplicação; *malus domestica*, conteúdo de água.

Abstract - The objective of this work was to evaluate the ideal moment of application of the Erger[®] biostimulant, in sequential application to hydrogenated cyanamide - Dormex[®] in apple cultivar maxi gala. The experiment was carried out in a commercial orchard located in Vacaria/RS, during the 2019/2020 cycle. The producer used the standard treatment with 0.8% Dormex[®] added with 3.5% mineral oil in the first application. In the experimental trial it was used Erger[®] 3% biostimulant added to 3% calcium nitrate, in sequential application to Dormex[®], at three different times. In order to evaluate the water content of the buds, samples were collected always prior to the moment of each application. It has been found that calcium nitrate-associated Erger[®] bud inductor sequentially to Dormex[®] increases lateral budding, especially in years of low accumulation of cold hours, and when observed an evolution of water content in buds of apple trees was shown as an indicator of the beginning of the sprouting period aiding decision making.

Index terms: dormancy, application technology; *malus domestica*, water content.

1 **Determinação do momento de aplicação do bioestimulante Erger® em uso sequencial a**
2 **cianamida hidrogenada para indução de brotação em macieiras**

3 Vinicius Hentges Sebben¹, Fabiano Simões²

4 **Resumo** – O objetivo deste trabalho foi avaliar o momento ideal da aplicação do
5 bioestimulante Erger®, em aplicação sequencial a cianamida hidrogenada - Dormex® em
6 macieiras cultivar maxi gala. O experimento foi desenvolvido em um pomar comercial
7 localizado no município de Vacaria/RS, durante o ciclo 2019/2020. O produtor utilizou o
8 tratamento padrão com Dormex® 0,8% adicionado ao óleo mineral 3,5% na primeira
9 aplicação. Para o ensaio experimental foi utilizado o bioestimulante Erger® 3% adicionado ao
10 nitrato de cálcio 3%, em aplicação sequencial ao Dormex®, em três momentos distintos. A
11 fim de avaliar o conteúdo de água das gemas, foram coletadas amostras sempre antecedente
12 ao momento de cada aplicação. Constatou-se que o indutor de brotação Erger® associado ao
13 nitrato de cálcio em aplicação sequencial ao Dormex® aumenta a brotação de gemas laterais,
14 principalmente em anos de baixo acúmulo de horas de frio, e quando observado uma evolução
15 do conteúdo de água nas gemas de macieiras mostra-se como um indicador do início do
16 período de brotação auxiliando na tomada de decisão.

17 **Termos para indexação:** dormência, tecnologia de aplicação; *malus domestica*, conteúdo de
18 água.

19 **Abstract** - The objective of this work was to evaluate the ideal moment of application of the
20 Erger® biostimulant, in sequential application to hydrogenated cyanamide - Dormex® in
21 apple cultivar maxi gala. The experiment was carried out in a commercial orchard located in
22 Vacaria/RS, during the 2019/2020 cycle. The producer used the standard treatment with 0.8%
23 Dormex® added with 3.5% mineral oil in the first application. In the experimental trial it was
24 used Erger® 3% biostimulant added to 3% calcium nitrate, in sequential application to
25 Dormex®, at three different times. In order to evaluate the water content of the buds, samples
26 were collected always prior to the moment of each application. It has been found that calcium

¹ Vinicius Hentges Sebben. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS, Brasil –
Especialização em Produção Vegetal. E-mail: vini.sebben@hotmail.com

² Fabiano Simões. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Campus Vacaria, RS, Brasil – Professor. E-
mail: fabiano-simoes@uergs.edu.br

27 nitrate-associated Erger® bud inductor sequentially to Dormex® increases lateral budding,
28 especially in years of low accumulation of cold hours, and when observed an evolution of
29 water content in buds of apple trees was shown as an indicator of the beginning of the
30 sprouting period aiding decision making.

31 **Index terms:** dormancy, application technology; *malus domestica*, water content.

32

33 **Introdução**

34 A cultura da macieira teve uma evolução expressiva nos últimos anos, onde os estados
35 do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são os maiores produtores da fruta, gerando
36 empregos e auxiliando na economia do país. De acordo com Fioravanço, Lazzarotto, (2012)
37 o aumento da produção demonstrou a capacidade do setor de gerar vantagens competitivas,
38 superando obstáculos de ordem tecnológica, econômica e de organização empresarial,
39 imprescindíveis no segmento de frutas frescas

40 As cultivares gala e fuji necessitam mais de 600 horas de frio ($\leq 7,20$ C) para brotarem
41 e florescerem uniformemente. Quando esta condição não ocorre, a brotação e a floração são
42 desuniformes, com reflexos negativos na produtividade (PETRI, et al. 2011). Para quebra de
43 dormência das plantas, se faz necessário o uso de produtos que auxiliam e uniformizam a
44 brotação, devido a quantidade de frio ser insuficiente no inverno nos estados produtores.

45 A cianamida hidrogenada é comercializada com o nome de Dormex®, sendo uma
46 solução aquosa estabilizada com 52% do ingrediente ativo (ROBERTO, et al. 2006). O
47 produto mais utilizado pelos produtores é o Dormex, considerado produto químico que é
48 altamente tóxico ao meio ambiente e aos produtores, tem um custo elevado que impacta no
49 lucro final do pomar, e esta na lista de produtos que serão proibidos o seu uso futuramente.
50 Porém é altamente eficiente, por isso é utilizado por grande parte dos produtores de maçãs.

51 A necessidade de restringir cada vez mais o uso de substâncias sintéticas na condução
52 dos pomares, preconizada por sistemas sustentáveis de produção de frutas, torna a questão da
53 quebra de dormência química de plantas frutíferas um fator limitante para essa atividade no
54 Brasil (PERUSSI, 2010). Como alternativa para a cadeia produtiva estão sendo utilizados
55 produtos considerados fertilizantes foliares registrados no MAPA para induzir a brotação das
56 plantas, dentre eles, o Erger é um desses produtos que tem baixa toxicidade ao produtor, custo

57 baixo e é eficiente conforme as recomendações da pesquisa, que realizou diversos trabalhos
58 e comprovou sua eficiência.

59 A interação de Erger[®] + nitrato de cálcio, como alternativa ao uso de indutores de
60 brotação (cianamida hidrogenada) em macieira Imperial Gala e Fuji Suprema em Caçador –
61 SC. O Erger[®] + nitrato de cálcio pode ser usado com alternativa ao uso de cianamida
62 hidrogenada, sendo a dose recomendada menores que 7% e doses maiores podem prejudicar
63 a frutificação (UBER, 2014).

64 A dormência pode ser controlada por fatores endógenos (hormonais, nutricionais e
65 genéticos) e exógenos (temperatura, fotoperíodo e disponibilidade de água), em combinação
66 com a redução da atividade metabólica, em que não ocorrem divisões celulares (FAUST,
67 1997). As mudanças na dinâmica da água estão internamente relacionadas à dormência em
68 espécies lenhosas de clima temperado, nas quais a água constitui de 35 a 75% da massa dos
69 tecidos metabolicamente ativos (KERBAUY, 2008). A disponibilidade e a migração de água
70 são fatores essenciais na compreensão dos mecanismos de ativação do metabolismo
71 envolvido com a retomada do crescimento das gemas na primavera (MARAFON, et al. 2011).

72 O cultivo de macieiras em áreas com clima marginal acarreta em florações e
73 brotações desuniformes, reduz o potencial produtivo e conseqüentemente a qualidade dos
74 frutos. Projeções indicam uma redução no acúmulo de frio em regiões tradicionalmente
75 produtoras de macieira. Essa mudança climática que compromete as produções demonstra
76 que há necessidade de estudos que visam à compreensão da relação entre a dormência das
77 gemas e momento ideal para aplicações de indutores de brotação, buscando soluções para a
78 cadeia produtiva.

79 O objetivo deste trabalho foi avaliar o momento ideal da aplicação do bioestimulante
80 Erger[®], em aplicação sequencial a cianamida hidrogenada (Dormex[®]) em macieiras cultivar
81 maxi gala.

82

83 **Material e Métodos**

84 O ensaio foi realizado em pomar localizado no distrito do Refugiado, município de
85 Vacaria - RS, sob as coordenadas geográficas “50°55'40.07 S e 28°37'30.11 W”, altitude 898
86 metros, durante o ano de 2019. Foram utilizadas macieiras do cultivar maxi gala com 6 anos
87 de idade, sobre porta-enxerto Filtro M9/Marubakaido, realizando a aplicação de indutor de
88 brotação alternativo.

89 O pomar apresenta densidade de plantio de 2.500 plantas.hectare⁻¹, espaçamento de 4
90 metros entre linhas e 1 metro entre plantas, com condução das plantas em líder central. As
91 cultivares presentes na área estão distribuídas em duas cultivares sendo fuji suprema
92 polinizadora da cultivar maxi gala, e vice-versa.

93 Abaixo, na Figura 1, observa-se o gráfico de acúmulo de frio em Vacaria, para
94 utilização e aporte na discussão deste trabalho.

95 O produtor utilizou o tratamento padrão com Dormex® 0,8% adicionado ao óleo
96 mineral 3,5%, com volume de calda de 1.000 L.ha⁻¹ na primeira aplicação dia 03/09/2019.
97 Para o ensaio experimental foi utilizado o bioestimulante Erger® 3% adicionado ao nitrato de
98 cálcio 3%, em aplicação sequencial ao Dormex®, sendo a primeira aplicação dia 16/09/2019,
99 segunda 19/09/2019 e a terceira aplicação dia 23/09/2019. Para efeito de comparação o outro
100 tratamento utilizado, considerada testemunha, foi sem aplicação sequencial.

101 As aplicações dos indutores de brotação foram realizadas em três momentos distintos,
102 sendo a primeira aplicação durante o estágio fenológico A, segunda aplicação em B e a
103 terceira aplicação entre B e C, conforme escala fenológica ilustrada em Petri, et al. (2016),
104 figura 2.

105 As aplicações dos indutores de brotação foram realizadas com pulverizador costal
106 elétrico, com volume de calda de 1.000 L.ha⁻¹, sendo que a calda aplicada atingiu 100% de
107 molhamento das plantas existentes na parcela.

108 A fim de avaliar o conteúdo de água das gemas, foram coletadas em quatro momentos
109 distintos 10 gemas por parcela (dias 3/9, 16/9, 19/9 e 23/9) sempre antecedente ao momento
110 da aplicação. As amostras foram coletadas e pesadas em balança analítica de precisão, para
111 obtenção da massa fresca (MF). Em seguida as amostras foram secadas em estufa a 70°C, e
112 foram pesadas novamente para registro da massa seca (MS). O conteúdo de água das gemas
113 foi determinado por meio da fórmula $CA = (MF - MS) / MS$, sendo que o teor de água (%)
114 foi representado pela razão entre massa fresca e massa seca e expresso em função da matéria
115 fresca.

116 Para as avaliações foram escolhidos ramos das plantas aleatoriamente, entre parte
117 baixa, média e alta da planta. Entretanto, para avaliar as brotações das gemas laterais foram
118 marcados dez brindilas por parcela com etiquetas vermelhas numeradas, onde não foram

119 consideradas as brotações das gemas apicais. Já para avaliações das gemas apicais foram
120 marcados com etiquetas brancas mais quatro ramos em cada parcela, não considerando as
121 brotações das gemas laterais.

122 As avaliações iniciaram a partir do início da brotação das gemas (ponta verde) dia 27/9,
123 após (balão rosado) dia 2/10 e finalizando em plena floração (70% de flores abertas) dia 7/10,
124 sempre em um intervalo de cinco dias. Foi quantificado o número de brotações de gemas
125 laterais e apicais em cada ramo marcado da planta, sendo obtida a porcentagem de brotação.

126 O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos,
127 quatro repetições, sendo cada unidade experimental composta de duas plantas. Os resultados
128 obtidos foram submetidos à análise da variância, e as variáveis significativas pelo teste F
129 ($p < 0.05$), tiveram as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

130

131 **Resultados e Discussões**

132 O indutor de brotação Erger[®] com a combinação de nitrato de cálcio proporcionou
133 aumento significativo da brotação de gemas laterais em aplicação no dia 16/09 quando
134 comparado aos demais tratamentos (Tabela 1). Segundo Hawerroth et al. (2011) os indutores
135 de brotação aumentam significativamente a brotação de gemas axilares e terminais, assim
136 como aumentam a uniformidade da brotação e a coincidência de florescimento das cultivares
137 de macieiras gala e fuji, onde as combinações de Erger[®] e nitrato de cálcio apresentaram
138 desempenho similar à cianamida hidrogenada e ao óleo mineral na brotação de gemas e na
139 uniformização da brotação, mostrando ser uma eficiente alternativa para indução da brotação
140 em macieira.

141 No tratamento testemunha onde não ocorreu nenhuma aplicação sequencial, a brotação
142 de gemas laterais foi significativamente menor, quando observados os valores de 55,1% e
143 56,3% nos dias 2/10 e 7/10 respectivamente, enquanto em mesma data a melhor aplicação
144 apresentou 73,8% e 74,4%. A aplicação do dia 19/09 apresentou índice de 59,3% e do dia
145 23/09 apresentou índice de 51,7%, onde não diferiram significativamente ao tratamento
146 testemunha, e apresentaram índices de brotações menores ao tratamento do dia 16/09. Ainda
147 pode-se observar que a última aplicação no dia 23/09 demonstrou valores menores ao
148 tratamento testemunha, resultando em um retardo da brotação, apesar de não diferirem
149 estatisticamente.

150 Em relação à brotação de gemas apicais, o tratamento testemunha não diferiu
151 estatisticamente nas duas primeiras avaliações. Quando comparados o tratamento testemunha,
152 dia 16/9 e 19/9 observa-se que não houve diferença onde se apresenta valores de 60,6%,
153 68,7% e 61,1%, na última avaliação no dia 7/10, O tratamento do dia 23/9 apresentou índice
154 de 56,8%, considerado inferior aos demais tratamentos, assim diferindo estatisticamente.

155 Para o ano de 2019 onde o acúmulo de horas de frio abaixo de 7,2 °C foi inferior à
156 média histórica (Figura 1), o período de brotação iniciou mais tardiamente,
157 consequentemente, o período de floração foi mais prolongado. Conforme Uber et al. (2014)
158 relata que Sóltez (2003) e Erez (2000) comprovaram uma maior coincidência de floração
159 entre cultivares pode ser observada com o uso de indutores de brotação, assim, cultivares com
160 florescimento tardio pode antecipar com o uso desses produtos. As condições ambientais
161 interferem na duração do período de florescimento. Em condições onde há pouco acúmulo de
162 horas de frio esse período pode ser prolongado (sóltez, 2003).

163 Conforme figura 3, a evolução do conteúdo de água em gemas não mostrou diferença
164 nas datas de 3/9, 16/9 e 19/9, apenas diferindo na última avaliação dia 23/9. Quando
165 comparamos com a aplicação de 23/09 onde o conteúdo de água atingiu 3 g.g-1 MS, nível
166 máximo, verifica-se que houve um atraso na brotação sendo a mais inferior entre os
167 tratamentos, onde acredita-se que as plantas por estarem iniciando o processo de brotação e
168 terem acumulado alto conteúdo de água nas gemas, sofreram uma interrupção devido a ação
169 do bioestimulante Erger[®] associado ao nitrato de cálcio. Segundo Marafon, et al. (2011) o
170 aumento considerável na umidade ponderal das gemas da cultivar de pêra Kieffer, no final do
171 período de dormência, indica que o estado de hidratação das gemas tem forte relação com o
172 aumento da atividade metabólica e com os processos de superação da dormência e,
173 consequentemente, com a capacidade de brotação das gemas.

174 A parcela testemunha onde não ocorreu aplicação sequencial e a aplicação de 19/09
175 não obteve diferenças entre si na última avaliação.

176 Observa-se que em função da evolução do conteúdo de água das gemas, a aplicação de
177 16/09 mostrou-se mais efetiva, atingindo 2,50 g.g-1 MS, onde se acredita ser para
178 determinada situação climática do ano, o melhor momento para aplicação sequencial de
179 indutor de brotação.

180 A interação entre os fatores época de aplicação do indutor de brotação e conteúdo de
181 água em gemas foi significativa quanto à brotação de gemas laterais, na aplicação de 16/9,

182 demonstrando que a resposta do indutor de brotação Erger[®] associado ao nitrato de cálcio
183 para esta variável é efetiva. No entanto as brotações resultantes das aplicações das demais
184 datas foram inferiores, o que pode ser resultado do baixo acúmulo de água (sem aplicação e
185 aplicação de 19/9) ou excesso de volume (aplicação de 23/9) nas gemas o que demonstra que
186 o conteúdo de água é um indicador para a fase de superação da dormência em gemas de
187 macieiras. Corroborando os resultados obtidos por Marafon (2011) onde a umidade ponderal
188 dos tecidos é importante indicador fisiológico do nível de hidratação e da atividade metabólica
189 de células e organelas e pode servir como marcador da fase de superação da endodormência,
190 antes do surgimento dos primeiros sinais visíveis de brotação.

191 Sobre o acúmulo de água em gemas, observa-se (figura 3) que na primeira aplicação
192 houve o menor acúmulo, entre a segunda e terceira aplicação não ocorreu diferença estatística
193 e por fim a última aplicação houve o maior acúmulo de água diferindo estatisticamente das
194 demais. Isso se explica pelo retomada dos processos fisiológicos da planta, que aumenta
195 gradativamente conforme se inicia o processo de indução de brotação.

196

197 **Conclusões**

198 O indutor de brotação Erger[®] associado ao nitrato de cálcio em aplicação sequencial
199 ao Dormex[®] aumenta a brotação de gemas laterais, principalmente em anos de baixo acúmulo
200 de horas de frio onde o intervalo de aplicação mais eficaz para o ano ocorreu com 13 dias.
201 Quando observado uma evolução do conteúdo de água nas gemas de macieiras mostra-se
202 como um indicador do início do período de brotação auxiliando na tomada de decisão.

203

204 **Agradecimentos**

205 À minha noiva que apoiou e colaborou para o levantamento dos dados, sempre ao meu
206 lado.

207 As empresas Agrimar e Valagro por apoiarem esse trabalho, disponibilizando os
208 produtos e estrutura.

209 À família Lazzari por disponibilizar o pomar para a realização do experimento e apoiar
210 no levantamento dos dados.

211 Ao meu orientador Fabiano Simões por ajudar no desenvolvimento do trabalho e estar
212 disponível sempre que solicitado.

213

214

Referências

215 EREZ, A.; YABLOWITZ, Z.; KORCINSKI, R. Temperature and chemical effects on
216 competing sinks in peach bud break. **Acta Hort**, Brussels, v. 514, n. 1, p. 51-58, 2000.

217

218 EREZ, A. Bud dormancy: phenomenon, problems and solutions in the tropics and
219 subtropics. In: EREZ, A. **Temperate fruit crops in warm climates**. Boston, London:
220 Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 17-48.

221

222 FIORAVANÇO, J. C.; LAZZAROTTO, J. J. **A cultura da macieira no brasil: reflexões**
223 **sobre produção, mercado e fatores determinantes da competitividade futura**.
224 **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 1, 2012.

225

226 FAUST, M.; EREZ, A.; ROWLAND, L. J.; WANG, S. Y.; NORMAN, B. A. **Bud dormancy in**
227 **perennial fruit trees: physiological basis for dormancy induction, maintenance, and release**.
228 **HortScience**, v. 32, p. 623-629, 1997.

229

230 HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; HERTER, F. G. **Brotação de gemas em**
231 **macieiras „Imperial Gala“ e „Fuji Suprema“ pelo uso de Erger® e Nitrato de Cálcio**.
232 **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 343-350. 2010.

233

234 KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. 431p.

235

236 PERUSSI, G. P. G. **Quebra de dormência em macieiras ‘Fuji Kiku’ com uso de extrato**
237 **de alho**. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 313-320, abr./jun. 2010.

238

239 PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; COUTO, M.; FRANCESCATTO, P. **Avanços na cultura da**
240 **macieira no Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, n. especial, p. 48-
241 56, 2011.

242

243 PETRI, J.L.; HAVERROTH, F.J.; LEITE, G.B.; SEZERINO, A.A.; COUTO, M.
244 **Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado.** Florianópolis: Epagri,
245 2016, 141p.

246

247 ROBERTO, S. R.; KAGUEYAMA, M. H.; DOS SANTOS, C. E. **Indução da brotação da**
248 **macieira ‘eva’ em região de baixa incidência de frio.** Revista Brasileira de Fruticultura,
249 Jaboticabal - SP, v. 28, n. 1, p. 128-130, Abril 2006.

250

251 SOLTÉSZ, M. Apple. In: KOZNA, P.; NYÉKI, J.; SOLTÉSZ, M.; SZABO, Z. **Floral**
252 **Biology, Pollination and Fertilisation Zone Fruit Species and Grape.** Budapest: Akadémia
253 Kiadó, 2003. p. 237-316.

254

255 UBER, S. C. **Alternativas ao uso da cianamida hidrogenada na indução da brotação em**
256 **macieiras ‘maxi gala’.** Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado de Santa Catarina,
257 Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal,
258 Lages, 2014. 50 p.

259

260

261

262

263

264

265

266 **Tabela 1.** Brotação de gemas laterais e de gemas apicais em macieiras cultivar ‘maxi gala’ em função
 267 da aplicação de indutor de brotação em diferentes datas no ciclo **2019/20**. Vacaria, RS, 2019.

Tratamentos	Brotação de gemas laterais		
	27 de setembro	2 de outubro	7 de outubro
Sem aplicação de Erger [®]	12,61 a	55,16 b	56,31 b
Aplicação Erger [®] em 16/set/19	12,00 a	73,89 a	74,48 a
Aplicação Erger [®] em 19/set/19	06,37 b	58,18 b	59,39 b
Aplicação Erger [®] em 23/set/19	07,49 b	51,08 b	51,79 b

Tratamentos	Brotação de gemas apicais		
	27 de setembro	2 de outubro	7 de outubro
Sem aplicação de Erger [®]	38,47 n.s.	57,80 n.s.	60,69 a
Aplicação Erger [®] em 16/set/19	42,04	65,40	68,71 a
Aplicação Erger [®] em 19/set/19	35,50	59,36	61,15 a
Aplicação Erger [®] em 23/set/19	35,19	54,96	56,85 b

268 ns – não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade de erro; Médias seguidas de mesma letra
 269 minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

270

271

272

273

274

275

276

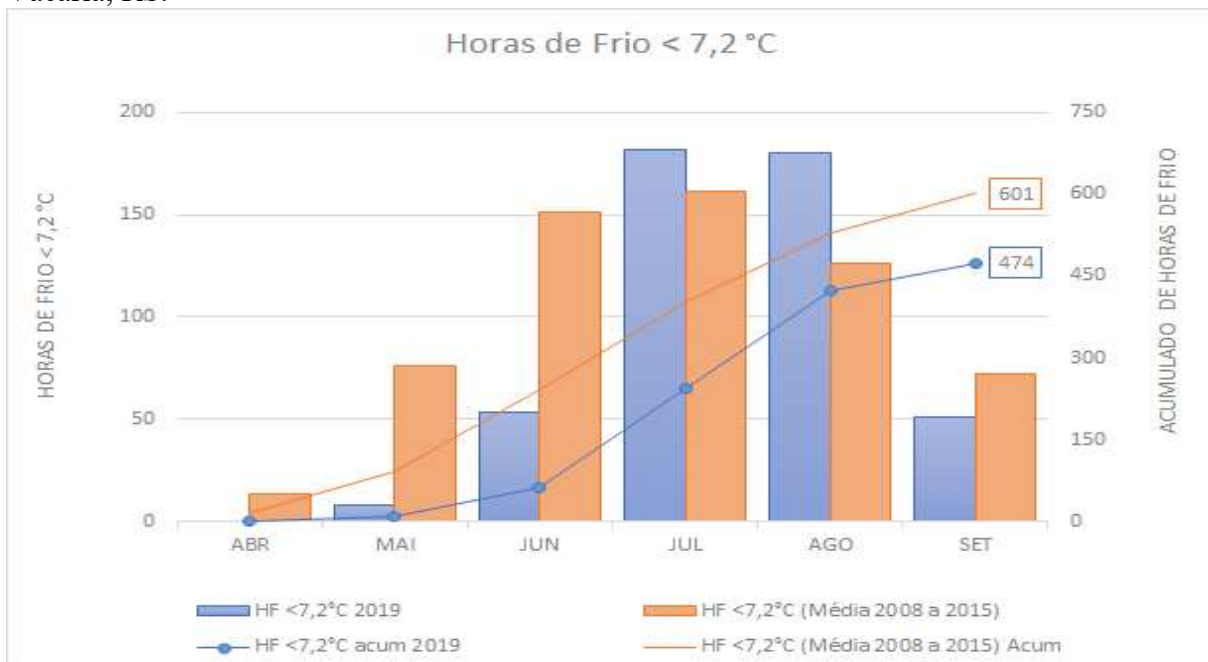
277

278

279

280

281 **Figura 1.** Acumulado de horas de frio abaixo de 7,2 °C no período de Abril a Setembro de 2019 em
 282 Vacaria, RS.



283

284 Fonte: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/vacaria>

285

286 **Figura 2.** Estádios fenológicos da macieira, adaptada. Ilustrada em Reguladores de crescimento para
 287 frutíferas de clima temperado. Caçador 2016



288

289

290

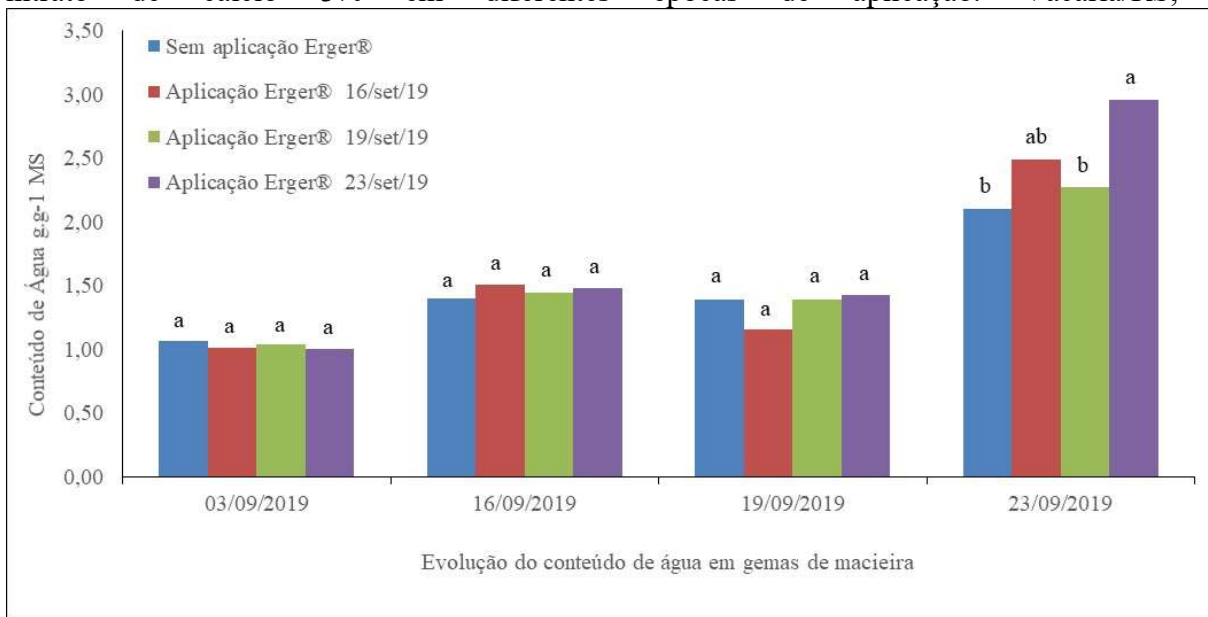
291

292

293

294

295 **Figura 3.** Evolução do conteúdo de água em gemas de macieira em função do uso de Erger® 3% +
 296 nitrato de cálcio 3% em diferentes épocas de aplicação. Vacaria/RS, 2019.



297

298 Médias seguidas de mesma letra maiúscula e minúscula nas datas de determinação do conteúdo de
 299 água não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.