

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL- IFRS  
CAMPUS- BENTO GONÇALVES

ANDERSON BUFFON

**PRODUTOS ALTERNATIVOS À CIANAMIDA HIDROGENADA, NA  
SUPERANÇA DA DORMÊNCIA DA CULTIVAR CHARDONNAY**

BENTO GONÇALVES

2021

ANDERSON BUFFON

**PRODUTOS ALTERNATIVOS À CIANAMIDA HIDROGENADA, NA  
SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DA CULTIVAR CHARDONNAY**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Tecnologia em Viticultura e Enologia no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul- Campus Bento Gonçalves, como requisito para a obtenção da graduação em Viticultura e Enologia.

Orientador: Professor Dr. Leonardo Cury da Silva

BENTO GONÇALVES

2021

## RESUMO

O clima do Rio Grande do Sul é temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen). As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve. As temperaturas médias variam entre 15° e 18°C, com mínimas de até -10°C e máxima de 40°C. A grande variação de temperatura no período sazonal de inverno, onde pode chegar a variações de até 30°C em um período de até 5 dias, é um fator que desregula a planta induzindo a brotações irregulares e principalmente a dominância apical. Na tentativa de induzir e uniformizar a brotação das gemas, é normal utilizar indutores e reguladores de brotação para promover a quebra artificial da dormência, entre os mais utilizados podemos citar a cianamida hidrogenada. Devido à alta toxicidade da cianamida hidrogenada no momento da aplicação, o presente trabalho tem por objetivo buscar indutores de brotação que apresentem a mesma eficiência e possam substituir seu uso.

**Palavras-chave:** Superação da dormência. Cianamida Hidrogenada. Budbreaker. Poda precoce. Brotação.

## ABSTRACT

The climate of Rio Grande do Sul is temperate of the Subtropical type, classified as Humid Mesothermal (Köppen classification). Temperatures show great seasonal variation, with hot summers and very harsh winters, with the occurrence of frost and occasional snowfall. Average temperatures range between 15° and 18°C, with minimums of up to -10°C and maximum of 40°C. The great variation in temperature in the seasonal period of winter, which can reach variations of up to 30°C in a period of up to 5 days, is a factor that deregulates the plant, inducing irregular shoots and mainly apical dominance. In an attempt to induce and standardize bud sprouting, it is normal to use sprouting inducers and regulators to promote artificial dormancy break, among the most used we can mention hydrogenated cyanamide. Due to the high toxicity of hydrogen cyanamide at the time of application, the present work aims to search for budding inducers that present the same efficiency and can replace its use.

**Keywords:** Overcoming dormancy. Hydrogenated Cyanamide. Budbreaker. Early pruning. Budding.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                | 6  |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....                    | 7  |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS.....                       | 10 |
| 3.1. Localização do Experimento .....             | 10 |
| 3.2. Descrição do material vegetativo .....       | 10 |
| 3.2.1. Porta Enxerto.....                         | 10 |
| 3.2.2. Cultivar .....                             | 10 |
| 3.3. Sistema de condução.....                     | 10 |
| 3.4. Delineamento experimental .....              | 11 |
| 3.5. Características dos produtos aplicados ..... | 11 |
| 3.5.1. Dormex .....                               | 11 |
| 3.5.2. Budbreaker (Biogrow).....                  | 12 |
| 3.5.3. Erger (Valagro).....                       | 12 |
| 3.5.4. Peroxido de Hidrogênio 200 volumes.....    | 12 |
| 3.5.5. Poda precoce .....                         | 13 |
| 3.6. Implantação e condução do experimento .....  | 13 |
| 3.7. Características avaliadas .....              | 15 |
| 3.7.1. Características vegetativas .....          | 15 |
| 3.7.2. Características produtivas .....           | 16 |
| 3.8. Análise de dados.....                        | 16 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....                  | 18 |
| 5. CONCLUSÃO .....                                | 25 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....               | 26 |

## 1. INTRODUÇÃO

Na tentativa de induzir a brotação das gemas da videira em regiões onde o inverno tem horas de frio considerável, porém é ocioso provocando dominância apical, torna-se necessário o uso de reguladores de crescimento. Considerando a importância do cultivo na Serra Gaúcha, o presente trabalho teve como objetivo verificar a eficiência da aplicação da poda precoce e dos produtos comerciais BUDBREAKER e ERGER, e também do peróxido de hidrogênio de 200 volumes para a indução e uniformização de brotação na cultivar Chardonnay. Ainda, foram analisados e indicados quais os produtos podem substituir a cianamida hidrogenada, aplicada pelo produto Dormex, sendo de igual ou superior eficiência na produtividade e qualidade do fruto e com menor toxicidade a fim de não prejudicar a saúde humana.

O experimento foi conduzido em vinhedo comercial localizado no Município de Bento Gonçalves na Serra Gaúcha. Foi implantado em delineamento de blocos ao acaso, totalizando 5 tratamentos com quatro repetições, sendo que cada três plantas foram consideradas um bloco experimental.

Os tratamentos foram compostos com as seguintes concentrações: Dormex a 5%, ERGER a 5% + Nitrato de Cálcio a 5%, BUDBREAKER a 1,5%, Peróxido de Hidrogênio 200 volumes a 50% e a poda precoce foi efetuada no dia 20 de maio de 2020.

As aplicações dos produtos foram feitas conforme a indicação descrita em suas bulas e o peróxido de hidrogênio foi aplicado logo após a poda da videira, todas através de pulverizador costal.

Após a aplicação avaliou-se o número e porcentagem de brotações por planta, bem como a média de brotos tirados, o índice de compacidade, a quantidade de cachos, a produção média de uva, o teor de sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As fruteiras de clima temperado caracterizam-se pela queda das folhas no final do ciclo e entrada em dormência no inverno, com a drástica redução de suas atividades metabólicas. Para que estas plantas iniciem um novo ciclo vegetativo na primavera, é necessário que sejam expostas a um certo período de baixas temperaturas (Petri et al., 1996).

A entrada em dormência, antes do reinício do ciclo vegetativo, parece necessária para uma adequada brotação das plantas, o que pode estar diretamente associado à mobilização de nutrientes das folhas senescentes para os órgãos de reservas como raízes, troncos e ramos. Além disso, funciona como um mecanismo de defesa da planta para resistir às condições adversas das baixas temperaturas inverniais. (Botelha R.V. 2003).

A dormência de gemas em plantas decíduas é governada por fatores do meio ambiente que afetam o nível dos hormônios vegetais, que por sua vez controlam as mudanças metabólicas que conduzem à superação de dormência. Emmerson & Powell (1978), tentando elucidar este mecanismo, verificaram que o ácido abscísico endógeno decresce a níveis muito baixos quando as gemas de videiras são expostas a um período de frio, sendo que durante a abertura das gemas este atinge o seu nível mínimo. Sabe-se, também, que a intensidade da dormência de gemas está diretamente relacionada à atividade da catalase, que apresenta acentuada redução com o declínio da temperatura no inverno.

Comparadas a outras plantas decíduas, as videiras requerem pouca exposição a baixas temperaturas para sair da condição de dormência. A necessidade de temperaturas abaixo de 7°C situa-se entre 50 e 400 horas, variando em função da cultivar.

Na estação meteorológica de Bento Gonçalves, na Serra Gaúcha, os dados arquivados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no ano de 2020 a estação registrou uma quantidade de 363 horas frio, contabilizada com temperaturas inferiores a 7,2 °C. Essa quantidade de horas frio é suficiente para ocorrer a superação de dormência de forma natural, porém os dados mostram uma grande oscilação de temperatura entre o período do inverno, onde teve curtos períodos quentes desregulando a planta.

Em consequência da alteração do comportamento fisiológico da videira pelas condições climáticas, observa-se uma leve dormência de gemas na maioria dos cultivares de videira introduzidas nos períodos mais quentes, que intermediam períodos frios no decorrer do inverno causando uma brotação irregular. A pouca brotação, a má uniformidade e desenvolvimento do sarmento, resulta em mal desenvolvimento do fruto e em pouca produção, consequentemente, diminui a rentabilidade do produtor.

Nesta região, tendo em vista que, as temperaturas do inverno são irregulares, e que por consequência a brotação e a produção são prejudicadas, é utilizados indutores químicos com o intuito de superar a dormência da videira e uniformizar a brotação das gemas, garantindo uma boa safra e consequentemente a renda do viticultor.

O indutor químico mais utilizado para a superação de dormência é a cianamida hidrogenada ( $H_2CN_2$ ). Conhecido comercialmente como Dormex (BASF), este produto contém 49% de ingrediente ativo e é rapidamente absorvido e metabolizado, sendo que seu modo de ação está relacionado à diminuição da atividade de enzimas envolvidas na rota de formação de espécies reativas de oxigênio (BOTELHO R.V. 2013). Dentre as enzimas em que o produto age, está a catalase, presente em células anaeróbicas, que degrada o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) numa molécula de oxigênio ( $O_2$ ) e uma de água ( $H_2O$ ), o que resulta em um aumento da concentração de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) nas gemas (BOTELHO, R.V. 2013). Esse aumento é responsável pela ativação do ciclo das pentoses e consequentemente indução da saída da dormência das gemas (OMRAN, 1980).

A cianamida Hidrogenada, comercialmente conhecida como Dormex, é um regulador de crescimento, de ação sistêmica, do grupo químico da carbimidas, registrado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, e enquadrado na classificação toxicológica 1, extremamente tóxico, e na classificação do potencial de periculosidade ambiental 2, produto muito perigoso ao meio ambiente. De acordo com o Settimi et al. (2005), a cianamida hidrogenada pode provocar ulcerações nos olhos, pele e trato respiratório, além de inibir a aldeído desidrogenase, levando à síndrome de acetaldeído. Esta síndrome é caracterizada por vômitos, hiperatividade parassimpática, dispneia, hipotensão e desorientação. Esse alto risco de intoxicação pela exposição à cianamida

hidrogenada levou a suspensão temporária das vendas do produto comercial Dormex, em 2002 na Itália, e à revisão de sua regulamentação pelas autoridades da União Europeia. Desde 2008, este produto não pode ser comercializado nos países da Europa (SETTIMI et al., 2005).

Neste sentido, o objetivo do trabalho foi encontrar uma alternativa de regulador de crescimento, que possa substituir a cianamida hidrogenada. Para isso foram testados produtos comerciais como o Erger e o Budbracker e alternativas naturais como a aplicação direta de Peróxido de Hidrogênio a 50% e a poda precoce realizada no mês de maio.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização do Experimento**

O experimento foi realizado em um vinhedo vits vinífera da cv. Chardonnay, localizado na Linha Paulina, em Faria Lemos, Bento Gonçalves, RS.

O local situa-se a aproximadamente 670 m de altitude nos paralelos de 29°7'7.51", latitude Sul e 51°35'17.97", longitude Oeste.

#### **3.2. Descrição do material vegetativo**

O vinhedo tem cerca de oito anos, suas mudas foram adquiridas da empresa Rasip, e enxertadas sobre o porta enxerto Paulsen 1103.

##### **3.2.1. Porta Enxerto**

Paulsen 1103 é um enxerto do grupo berlandieri x rupestres. Teve grande difusão no Rio Grande do Sul nos últimos anos porque apresenta tolerância à fusariose, doença comum na zona vitícola da Serra Gaúcha. É vigoroso, enraíza com facilidade e apresenta boa pega de enxertia.

##### **3.2.2. Cultivar**

A cultivar Chardonnay é uma uva originária da Borgonha, França, e é a principal variedade para elaboração de vinhos e espumantes. É uma variedade de película branca e aromática, com vigor e produtividade média, é uma uva que atinge boa graduação de açúcar em anos favoráveis.

#### **3.3. Sistema de condução**

A área de do vinhedo é de 0,8 hectare e sua forma de condução é em espaldeiras, com 2,5 metros entre filas e 1,5 metros entre os pés.

A poda adotada foi Guyot duplo, com duas varas de 10 gemas cada e cinco esporões com 2 gemas cada, totalizando 30 gemas a cada pé.

### **3.4. Delineamento experimental**

O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados com repetições. Foram aplicados cinco tratamentos, quatro repetições cada tratamento e três plantas cada repetição. Totalizando 60 plantas da variedade Chardonnay.

### **3.5. Características dos produtos aplicados**

Os produtos utilizados foram: Dormex (cianamida Hidrogenada a 5%), BUDBREAKER (BioGrow), Erguer, Peróxido de Hidrogênio e Poda Precoce (realizada em 14/05/2020).

#### **3.5.1. Dormex**

O Dormex é um concentrado solúvel classificado como regulador de crescimento para quebra de dormência, de ação sistêmica produzido pela BASF e sua principal composição é a cianamida hidrogenada. A cianamida hidrogenada ( $H_2CN_2$ ) é o regulador vegetal mais utilizado para superar a dormência das gemas de diferentes plantas decíduas. O Dormex deve ser usado em pulverização sobre as gemas, em doses que podem variar em função do local, cultivar, vigor da planta, somatório de horas de frio acumulado, época de poda e estágio de dormência de gemas. O seu modo de ação ainda não está totalmente esclarecido, podendo estar relacionado aos seus efeitos no sistema respiratório das células estimulando a divisão celular substituindo a auxina, e interferência em alguns processos enzimáticos que controlam o repouso das plantas, como, por exemplo, a atividade da catalase.

### 3.5.2. Budbreaker (Biogrow)

O Budbreak é um fertilizante organomineral não fitotóxico, produzido pela BioGrow. É aplicado durante o período de pré-brotação para promover uma maior brotação das gemas e homogeneizar os estádios fenológicos da videira. Uma das funções deste produto é estimular a síntese de proteína, com a presença de promotores de citocininas naturais no Budbreak permite aumentar os níveis de citocinina nos tecidos, promovendo divisão celular dos meristemas. Outra função que podemos citar, é o apoio às atividades enzimáticas. O cálcio contido no produto aumentará a atividade da enzima amilase para assim estimular o processo de hidrólise do amido e acelerará a disponibilidade de reservas para o crescimento. O Budbreaker também fornece diferentes formas de nitrogênio, que estarão disponíveis nos tecidos para apoiar a ativação do metabolismo do nitrogênio, promovendo positivamente a fisiologia da planta e determinando a antecipação e uniformidade da brotação da gema.

### 3.5.3. Erger (Valagro)

O Erger é um fertilizante foliar mineral misto, que oferece suporte nutricional na fase de abertura das gemas da planta. Os ingredientes ativos no Erger incluem diterpenos selecionados, biomoléculas criadas por unidades múltiplas de isopreno, que é permite aumentar os níveis de giberelina no interior dos tecidos de plantas, causando assim um desenvolvimento maior e mais rápido de crescimento vegetativo. Erger também trabalha no suporte das atividades enzimáticas com a presença do cálcio que permite aumentar os níveis de degradação das reservas de amido através do crescimento vegetativo é ativado, aumentando assim os níveis de atividade de certas enzimas responsáveis pela produção de energia. Este produto também tem presente em sua fórmula nitrogênio de diversas formas que dão suporte à ativação do processo de incubação precoce dos brotos e suas uniformidades.

### 3.5.4. Peroxido de Hidrogênio 200 volumes

A aplicação de peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) em plantas também é um estudo recente. Análises comprovam que a própria planta produz esta molécula, devido ser um sinalizador químico de estresse abiótico e biótico da planta como defesa (DESIKAN et al., 2003). Desta forma acaba conduzindo a termo tolerância. Este processo ocorre através da catálise, originando alteração respiratória transitória, inibindo a enzima da glicólise e o ciclo dos ácidos tricarboxílicos, favorecendo a via fermentativa e acarretando a reorientação do ciclo de pentoses; estas modificações acarretaria no aumento de adenosina monofosfato (AMP), adenosina tri fosfato (ATP) intracelular que induz a expressão de proteínas quinases do tipo SNF, as quais formam parte do sistema transferência do sinal que leva ao término da endolatenência das gemas (GEMMA, 1995).

#### 3.5.5. Poda precoce

A Poda precoce é uma alternativa de escalonar a mão de obra do viticultor, que pratica de forma antecipada nos meses de abril e maio. Nesta época as videiras são podadas ainda com folha dentro da paradormência. Em comparativo com a poda tradicional, seu efeito na brotação é semelhante, sendo melhor em algumas variedades de uvas ainda com fatores desconhecidos.

### 3.6. Implantação e condução do experimento

O experimento teve início com o tratamento da poda precoce no dia 20 do mês de maio de 2020 às oito horas da manhã. Tendo em vista que a poda precoce é utilizada a alguns anos por viticultores da região, e que seu resultado em uvas como Isabel e Bordô vem sendo satisfatórios, além de relatos que sua brotação é mais tardia que a poda normal, fator muito importante para a variedade em teste, foi então um dos testes escolhidos para o trabalho. Vale lembrar que essa poda foi efetuada igual a poda normal e não foi utilizado nenhum indutor químico.

Dando sequência ao nosso trabalho, no dia 27 do mês de julho de 2020, iniciamos a poda normal, onde, todos os pés do vinhedo de Chardonnay foram podados, com exceção dos que fazem partes do TN (poda precoce) que já tinha sido realizada.

Logo após realizada a poda, foi realizada a aplicação da cianamida hidrogenada, com o seu produto comercial Dormex. Foram aplicados 5% do produto, cujo seu princípio ativo é a cianamida hidrogenada, diluído em água e aplicado por pulverização sobre os ramos, de forma a atingir todas as gemas, os ramos foram bem molhados até o ponto de escorrimento. O Dormex foi aplicado com um pulverizador costal, com a vara de um bico, molhando bem os dois lados dos ramos até o escorrimento, seguindo as recomendações da bula do produto (DORMEX\_bula\_rev00\_23.08.2017\_ty). Esse teste foi escolhido como o controle positivo do trabalho de superação de dormência.

Sabendo que a exposição das gemas ao frio e a aplicação da cianamida hidrogenada inibem a atividade da enzima catalase, produzindo um aumento dos níveis de peróxido de hidrogênio nos tecidos das gemas da videira, e que este aumento é responsável por transmitir sinais, como o fim do estado de endodormência das gemas e brotação assim que as condições forem favoráveis para o início de um novo ciclo (OR et al., 2002; PINTO et al., 2004). Tendo conhecimento destas informações e analisando o trabalho elaborado por alunos da Universidade Federal do Pampa, em Santana do Livramento em novembro de 2017, onde foi testado Peróxido de Hidrogênio a 50%, aplicado em mudas do porta enxerto SO4, e que seu comportamento foi fisiologicamente similar ao teste feito com cianamida hidrogenada, deste modo usamos o peróxido de hidrogênio, encontrado comercialmente, em um dos testes deste trabalho. A aplicação foi feita 7 dias após a poda e 4 dias após a aplicação do produto da testemunha. Foi utilizado Peróxido de Hidrogênio de 200 volumes (20%), e foi diluído 50% do produto comercial em água e adicionado um espalhante adesivo siliconado. A calda foi aplicada diretamente na gema, até o escorrimento.

O próximo tratamento aplicado foi o produto comercial Erger (Valagro), muito utilizado na viticultura europeia principalmente na Itália e que está sendo testado e utilizado em várias regiões do Brasil. As combinações de Erger G® e nitrato de cálcio apresentaram desempenho similar à cianamida hidrogenada e ao óleo mineral na brotação de gemas e na uniformização da brotação

(SANTANA, Ana Paula dos Santos; 2011). Tendo conhecimento que o Erguer pode ser uma promissora alternativa para a superação de dormência da videira, e seguindo as recomendações técnicas do produto, o tratamento com este produto foi aplicado no dia 26 de agosto, a exatos 30 dias após a poda da videira, no estágio fenológico 3 (fase algodão) da escala de Eichorn e Lorenz (1984), aplicamos 5% de Erger + 5% de nitrato de cálcio diretamente nas gemas até o escorrimento do produto.

Buscando novas alternativas de produtos comerciais para a superação de dormência e buscando principalmente alternativas menos tóxicas à saúde humana e ao meio ambiente, encontramos o Budbreaker, um produto biológico e não fitotóxico. Em experimentos realizados em Bento Gonçalves na Serra Gaúcha na safra de 2019-2020, Pessoa (2020) relata que o Budbreaker a 1,5% tem um percentual de brotação maior que a Cianamida a 5%. Tendo conhecimento dos resultados do produto, e seguindo as recomendações técnicas, aplicamos o tratamento no dia 26 de agosto, a exatos 30 dias da realização da poda da videira e no estágio fenológico 3 (fase algodão) da escala de Eichorn e Lorenz (1984), no mesmo dia da aplicação do produto Erger. Foram aplicados 1,5% do produto, sendo diluídos 150 ml de Budbreaker em 10 litros de água e aplicado diretamente na gema, molhando bem até o escorrimento.

### **3.7. Características avaliadas**

Após todas as aplicações, foi acompanhado o desenvolvimento da brotação e a sua uniformidade durante os estádios fenológicos da videira e efetuadas as seguintes análises: Porcentagem de brotação; quantidade de brotos retirados; massa dos brotos retirados; quantidade de cachos por pé; peso médio por pé; índice de compacidade; brix; acidez total e pH.

#### **3.7.1. Características vegetativas**

Para a avaliação do percentual de brotação, foram contados todos os brotos da planta, contando gemas do tronco, dos esporões e dos sarmentos. A contagem iniciou após seis semanas da poda normal e dezesseis semanas da

poda precoce, período no qual todos os tratamentos iniciaram a brotação. Foram contadas o número total de gemas brotadas, considerando brotadas aquelas que apresentavam “ponta verde” como marco de contagem inicial.

Após oito semanas da poda normal e 18 semanas da poda precoce, foi realizada a desbrota. Com exceção da poda precoce, tratamento no qual estava com seus brotos pequenos sendo incapaz de realizar o manejo, todos os outros tratamentos foram retirados os brotos que não produziram cachos, deixando somente os brotos que obtinham a inflorescência. Todos os brotos retirados foram contados e pesados para realizar a análise da quantidade de brotos retirados e massa dos brotos retirados.

### 3.7.2. Características produtivas

No dia da colheita, após 160 dias da poda normal e 230 dias da poda precoce, realizamos a colheita da uva. Nesta fase do experimento, realizamos a contagem dos cachos de cada planta, onde foram separados e levados até a vinícola. Na vinícola realizamos a pesagem dos cachos por planta de cada tratamento, também foram separados 10 cachos de cada tratamento de cada bloco para a medição do seu comprimento, com esses dados realizamos a análise do índice de compacidade de cada tratamento. Desses 10 cachos, foram separados 3 cachos de cada tratamento, de cada bloco, e extraído o mosto deles para a análise de pH, Brix e acidez total.

A acidez total titulável (g de ácido tartárico/100ml) foi obtida por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N até a mudança da cor. Utilizou-se uma amostra de 10ml de mosto diluído em 100ml de água destilada, conforme a recomendação do Instituto de Adolfo Lutz (1985).

O pH foi determinado com um pHmetro de bolso.

O Teor de sólidos solúveis total (° Brix) foi realizado utilizando-se um refratômetro de bolso, com uma gota do mosto extraído de 3 cachos de cada tratamento de cada bloco.

## 3.8. Análise de dados

Todos os dados coletados foram submetidos à análise de variância, por blocos casualizados com repetições, ANOVA, pelo teste de Tukey a 5%.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor interpretar os resultados, foi escolhido o TP com poda normal e aplicação do produto Dormex, como controle positivo do experimento e o TN poda precoce, sem aplicação de produtos comerciais, como controle negativo do experimento.

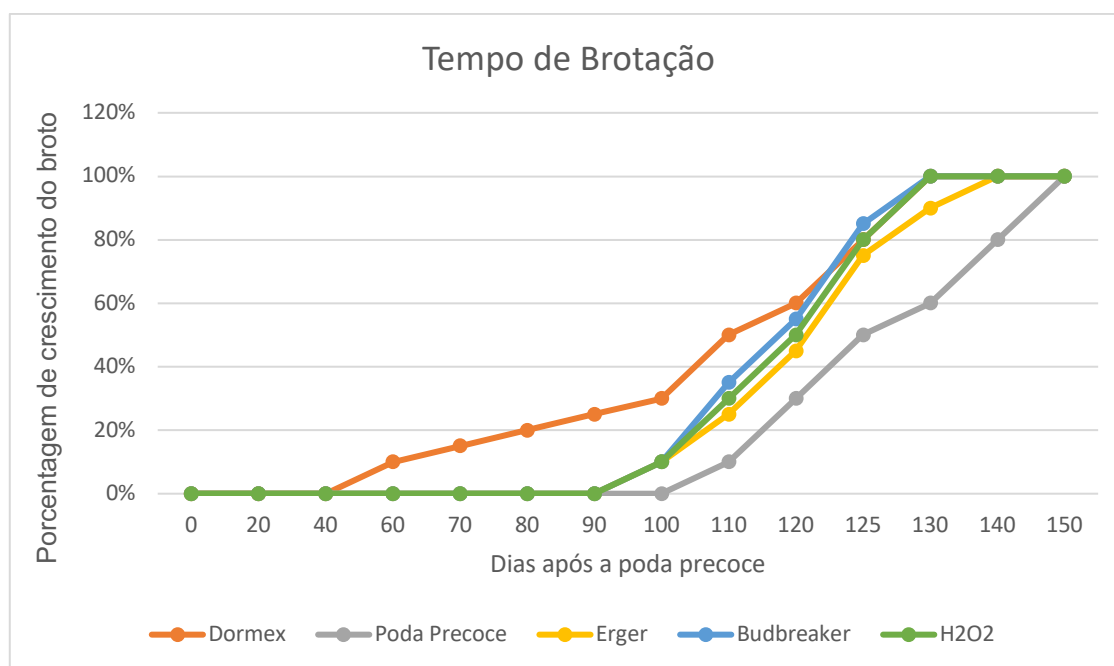
Na figura 1, estão apresentados os dados relacionados ao tempo de brotação de cada tratamento em dias após a data da realização da poda precoce, com o estágio fenológico 'gema algodão' como início de brotação, até o momento em que houve estabilização da brotação de todos os tratamentos, aos 150 dias. Nota-se que o controle positiva, com poda normal mais a aplicação do produto Dormex 5% (TP), foi o primeiro tratamento a começar a brotação, aos 80 dias após a poda precoce, 18 dias após a poda normal.

Os tratamentos com poda normal mais os reguladores de crescimento, Erger 5% + Ntrato de Calcio 5% (T3) e Budbreaker 1,5% (T4), juntamente com o tratamento com poda normal e peróxido de hidrogênio 200 volumes a 50% (T5), iniciaram suas brotações aos 92 dias após realização da poda precoce e 30 após a poda normal, 12 dias após o controle positivo e 10 dias antes do controle negativo.

Por último, o controle negativo, com poda precoce e sem aplicação de indutores de dormência (TN), deu início a sua brotação 100 dias após a sua respectiva poda, 22 dias após o início do controle positivo (TP), e 10 dias após os demais tratamentos do experimento.

Sabendo do resultado do início da brotação dos tratamentos que a uva Chardonnay é uma variedade versátil, pois pode ser cultivada em muitas regiões, exceto pelas limitações climáticas porque sua brotação precoce a deixa suscetível a geadas de primavera (VILLAR, Larissa, 2015). Podemos analisar que com a geada ocorrida no dia 22 de agosto de 2020, as plantas com aplicação de Dormex (TP), foram atingidas pelo fenômeno climático, onde contabilizaram 61,2% da área total do vinhedo em que foi realizado o experimento, causando perdas significativas na produção. Também podemos registrar que a poda precoce (TN) com seu ciclo tardio, prolongou o início da brotação, fugindo assim

da geada, podendo ser estudada como uma grande alternativa de poda em variedades precoces.



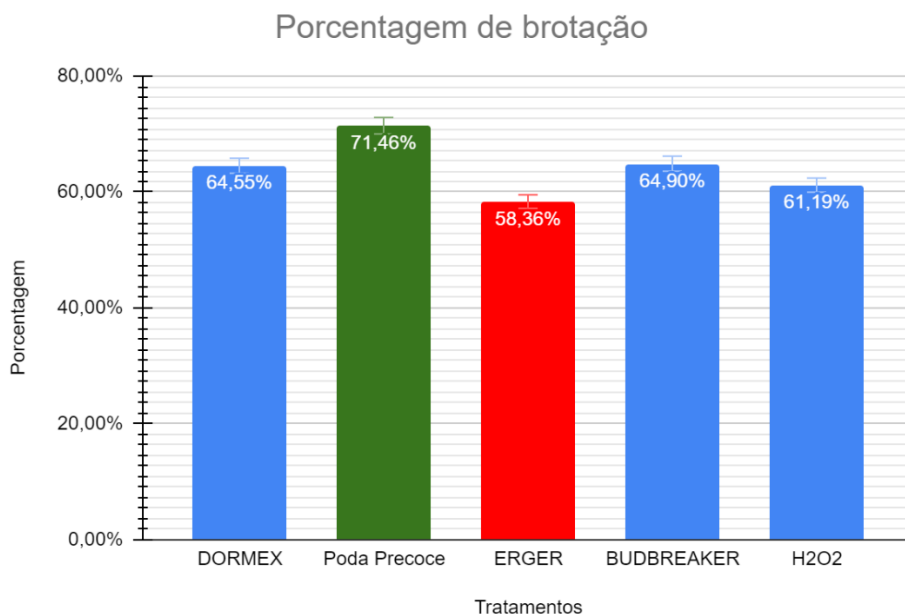
**Figura 1.** Tempo de brotação da videira cv. Chardonnay por dias após a poda precoce e porcentagem de crescimento dos brotos, pela aplicação dos tratamentos: Dormex 5%; H2O2 200 v. 5%; Erger 5% + Nitrato de cálcio 5%; Budbreaker 1,5%; e Poda Precoce. *Fonte: elaborado pelo autor (2021).*

Contabilizando a porcentagem de brotação (brotação total - desbrota = brotação desejável), podemos analisar que, o TP, controle positivo com aplicação do produto Dormex, foi o que obteve maior média total de brotação por pé com 42,83 brotos, seguido pelo T3 com 38,72 brotos, T5 com 36,72 brotos, pelo T4 com 36,58 brotos e o TN, controle negativo com 21,44 brotos foi o tratamento com menor média.

A desbrota é um manejo indispensável durante o crescimento vegetativo da planta. Para Sousa (1969) considera como desbrota a eliminação de todos os ramos desnecessários, inclusive os provenientes de gemas secundárias. Para evitar o desavinho retirasse os brotos antes do início da floração (Burguer et al. 1974 e Vega 1969). A época de execução deste desbaste tem sido estipulada de acordo com o comprimento do broto, sendo recomendada com ramos entre 10 e 20 cm (Taylor & Winks, 1979). Sabendo da importância da desbrota, e procurando diminuir a quantidade de brotos excessivos, diminuindo

custos com mão de obra. Analisamos que o T3 (ERGER), foi o tratamento com o maior número de brotos retirados, seguido do controle positivo TP (Dormex), T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), T4 (BUDBREAKER) e o controle negativo TN (Poda precoce) com a menor quantidade de brotos retirados.

A porcentagem de brotação representada na figura 2, podemos ver que o TN, controle negativo (poda precoce), obteve a maior porcentagem de brotos desejáveis, com 71,46% de brotos, seguido pelo T4 (Budbreaker) com 64,9%, controle positivo TP (Dormex) com 64,55%, T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com 61,19%, e T3 (ERGER) com a menor porcentagem de brotos desejáveis, 58,36%. Analisamos que nem sempre o produto que obtém maior brotação é o melhor, pois no caso do Dormex que obteve a maior brotação total, não foi o que obteve maior brotação desejável, e a poda precoce, ao qual esteve na última posição na quantidade média total de brotos, foi o que teve o menor número de brotos retirados. Assim quanto mais brotos indesejáveis tiver na planta, maior o gasto com mão de obra, maior índice de doenças foliares, encarecendo o custo de produção, por isso procuramos produtos que mantêm um equilíbrio, um produto que supera a dormência, regulariza a brotação e resulta num manejo facilitado.



**Figura 2.** Porcentagem de brotação da cv. Chardonnay, com aplicação dos tratamentos para quebra de dormência. Foram aplicados os Produtos Dormex; poda precoce; Erger; Budbreaker e Peroxido de hidrogênio 200 volumes. *Fonte: elaborado pelo autor (2021).*

Na avaliação das características vegetativas analisadas na tabela 1, não houve diferença significativa entre os tratamentos aplicados com produtos indutores de brotação. Podemos ressaltar que o tratamento T4 (Budbreaker) teve uma média menor de brotos tirados, e uma massa maior dos brotos tirados em comparação ao controle positivo TP (Dormex), podemos dizer que apresentou uma melhor uniformidade durante o crescimento dos brotos no período antecedente a desbrota. Entre estes tratamentos, podemos concluir que em todos os foi aplicado o manejo da desbrota, precisando ser retirados os brotos indesejáveis, e que todos apresentaram qualidade de brotos equivalente ao controle TP (Dormex).

O controle negativo TN (poda precoce), tratamento sem aplicação de indutores de brotação, foi o resultado com menor quantidade de brotos indesejáveis. Segundo a teoria, isso aconteceu pelo fato de que o tratamento sem os indutores de brotação, não desenvolveu brotos de gemas latentes e basais, tendo a maioria dos brotos de gemas produtivas.

**Tabela 1.** Número de brotos tirados e massa dos brotos tirados da videira (cv. Chardonnay) em função da aplicação dos indutores de brotação: Dormex; Erger; Budbreaker; Peróxido de hidrogênio 200volumes, após a aplicação do manejo da desbrota. *Fonte: elaborado pelo autor (2021).*

| Tratamentos      | Avaliação características vegetativas |                          |
|------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                  | Nº de brotos tirados                  | Massa dos brotos tirados |
| TP-Dormex        | 15.08 a                               | 192.75 a                 |
| TN- Poda precoce | 8,56 b                                | 110,03 b                 |
| T3-Erger         | 15.17 a                               | 165.42 a                 |
| T3-Budbreake4    | 14.83 a                               | 193.92 a                 |
| T5-H2O2          | 15.00 a                               | 194.17 a                 |
| Média            | 13,728                                | 171,258                  |
| CV (%)           | 21,06                                 | 21,22                    |

\*Medidas seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

A compacidade dos cachos é uma característica genética da videira resultante da alta fecundação das flores e do comprimento do pedicelo, obtido durante o ciclo de produção da uva. Para controlar o número de bagas por cacho e evitar o desenvolvimento de cachos muito compactos é comum o uso de práticas culturais (TELLO; IBAÑEZ, 2018). Dentre as práticas culturais que têm

influência direta sobre a compacidade e a uniformidade dos cachos está o uso de reguladores de crescimento vegetais (LEÃO, 2014).

A compacidade além de interferir na cor e na composição química das bagas, está relacionada a vários outros eventos físicos e/ou fisiológicos que acarretam em consequência deletérias para a qualidade final das uvas (TELLO; IBÁÑES, 2018).

Um dos principais eventos que pode ocorrer com cachos muito compactos é a eficácia da pulverização de fungicidas reduzida. Uma vez que se limita a aplicação às bagas da parte mais externa dos cachos, ocorre o maior desenvolvimento de doenças nos cachos causando redução no rendimento e na qualidade final das uvas (KY et al., 2012). Estudos mostram uma correlação forte entre a compacidade dos cachos e a gravidade das doenças a que as uvas foram acometidas (MOLITOR et al., 2012, 2015).

O índice de compacidade do cacho foi analisado mediante a relação massa do cacho pelo comprimento do cacho, e quanto maior o valor do índice, maior a compacidade do cacho. Como resultado, apresentado na tabela 2, temos um índice mais alto no T4 (Budbreaker) com índice 8,69; seguido pelo controle negativo (poda precoce) com índice de 8,22; controle positivo (Dormex) com índice de 8,11; T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com índice de 6,83; e por último com índice mais baixo o T3 (ERGER) com índice 6,81. Os resultados mostram que as plantas com tratamentos de Budbreaker obtiveram índices próximos as testemunhas, poda precoce e Dormex, onde são considerados altos e podem interferir na qualidade da uva e aumentar o manejo com pulverizações de fungicidas para prevenir doenças.

A quantidade de uva na planta é o fator mais esperado pelo produtor na brotação do vinhedo. Ter brotos com cachos de uva, garante que terá produção na safra e deixa qualquer produtor feliz. Quanto maior a quantidade de cachos na planta, maior será a quantidade de uva em kg, e conseqüentemente, maior será a lucratividade do vinhedo. Ao analisar a tabela 2, que mostra a quantidade média de cachos por planta, notamos que o tratamento controle positivo TP (Dormex) obteve maior quantidade de cachos com média de 28 cachos por planta, seguido sem muita diferença do T4 (Budbreaker) com média de 27,3 cachos, controle negativo TN (Poda precoce) com 25,3 cachos, T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com 21,9 cachos, e o T3 (ERGER) com a menor quantidade média de cachos, com

17,3 cachos. Através da análise estatística, não teve diferença entre o tratamento controle positivo (Dormex), controle negativo (poda precoce) e o T4 (Budbreaker).

Ao compararmos a análise da quantidade média de quilos de uva por planta na tabela 2, notamos que não houve diferença de tamanho do cacho entre o tratamento controle TP e o T4 (Budbreaker). O tratamento controle TP (Dormex) com média de 28 cachos por planta teve uma média de 2656,3 gramas de uva por planta, resultando em uma média de 94,86 gramas por cacho, enquanto o T4 (Budbreaker) o qual teve uma média de cacho por planta de 27,3 cachos e uma média de 2534 gramas de uva por planta, resultando em 92,8 gramas por cacho sendo equivalente ao tratamento testemunha. Os outros tratamentos também tiveram desempenho bons em relação ao tratamento testemunha, a menor quantidade média de uva em quilos ficou com o T3 (Erger) com 1554,1 gramas de uva, o TN (poda precoce) com 2201 gramas de uva, e o T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com 1967 gramas de uva por planta. Todos os tratamentos apresentaram desempenhos satisfatórios quanto à quantidade de cachos e a quantidade de uvas por planta. O T4 (Budbreaker) não mostrou nenhuma diferença significativa em relação ao tratamento controle positivo, TP.

A maturação tecnológica das bagas da videira Chardonnay sofreu interferência mediante aos tratamentos aplicados. A análise do pH encontramos diferença entre os tratamentos, controle negativo TN (poda precoce), o qual obteve menor indicador com pH 2,9, seguido pelo TP (Dormex) com pH 2,95, T3 (ERGER) pH 3, T4 (BUDBREAKER) com resultados iguais pH 3,025, e o T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com o indicador mais alto, pH 3,1. Em uma primeira impressão, a variação de pH é pequena, no entanto, mesmo mínimas diferenças de 0,1 possuem impacto no aspecto visual, no perfil aromático, nas características organolépticas, e na capacidade de envelhecimento dos vinhos. Todos os tratamentos alcançaram resultados do pH satisfatórios, ficando dentro dos parâmetros ideais para elaboração de espumantes e vinhos brancos.

A análise do teor de sólidos solúveis totais na tabela 2, medida pelo grau Brix, mostrou pequena diferença entre os tratamentos. O maior valor foi observado nas bagas do tratamento T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) com 21° Brix, os tratamentos TP, T3 e T4 não tiveram diferença, e ficaram com 20° Brix, e o tratamento TN (poda precoce) com 19° Brix, foi o tratamento que apresentou menor resultado. A

análise de sólidos solúveis totais, é muito utilizada para definir a realização da colheita e calcular a probabilidade alcoólica do vinho a ser elaborado, quanto maior o Brix, maior a concentração de sólidos solúveis nas bagas, conseqüentemente maior vai ser sua qualidade e seu potencial alcoólico.

A acidez total presente na uva é muito importante para a elaboração de vinhos brancos e espumantes, que, para terem qualidade e longevidade precisam conter uma acidez total considerável. O resultado da acidez total titulada através do mosto das uvas do experimento, apresentado na tabela 2, mostra que todos os resultados foram satisfatórios para a elaboração de vinhos e espumantes, com destaque para o TN (poda precoce) que atingiu a maior quantidade expressa em ácido tartárico, com 9,4 g/L, sendo ótima para elaboração de espumantes, e o T5 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) que obteve a menor quantidade de acidez com 6,8 g/L de ácido tartárico.

**Tabela 2.** Resultado das análises das características produtivas da videira (cv. Chardonnay), em função da aplicação dos indutores de brotação e crescimento: Dormex; poda precoce, Budbreaker, Erger e peróxido de hidrogênio 200 volumes. *Fonte: Elaborado pelo autor (2021).*

| Tratamentos                       | Avaliação características produtivas |                           |                       |        |           |           |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------|-----------|-----------|
|                                   | Quant. de cachos                     | Peso médio por planta (g) | Índice de compacidade | Acidez | pH        | °Brix     |
| TP- Dormex                        | 28.0 a                               | 2656.3 a                  | 8.11 ab               | 7.7 b  | 2.950 bc  | 20.625 ab |
| TN- Poda precoce                  | 25.3 a                               | 2201.0 ab                 | 8.22 ab               | 9.4 a  | 2.900 c   | 19.125 b  |
| T3- Erger                         | 17.3 b                               | 1554.1 b                  | 6.81 b                | 8.0 ab | 3.000 abc | 20.250 ab |
| T4- Budbreaker                    | 27.3 a                               | 2534.0 a                  | 8.69 a                | 7.2 b  | 3.025 ab  | 20.750 a  |
| T5- H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> | 21.9 ab                              | 1967.0 ab                 | 6.83 b                | 6.8 b  | 3.1 a     | 21.250 a  |
| Média                             | 25,3                                 | 2201                      | 8,11                  | 7,7    | 3         | 20,625    |
| CV (%)                            | 17,43                                | 20,18                     | 10,61                 | 12,93  | 2,52      | 3,86      |

\*Medidas seguidas da mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## 5. CONCLUSÃO

Considerando as condições em que foi conduzido o experimento pode-se concluir que:

O tratamento controle negativo com poda precoce atrasou a brotação em relação ao tratamento controle positivo, surgindo como uma opção para escapar de geadas tardias, e pela consequência do atraso na brotação, apresentou acidez mais alta, pH mais baixo e °Brix mais baixos em relação a testemunha, porém teve bons desempenhos nas demais análises com resultados muito próximos ao tratamento com Dormex.

O tratamento com o produto comercial Erger, foi o que apresentou o menor desempenho nas avaliações produtivas, com a menor quantidade de cachos por plantas, menor quantidade de kg por planta e menor índice de compacidade.

O tratamento com o produto comercial Budbreaker, foi o que demonstrou melhor resultado em relação ao tratamento controle positivo, mostrando um desempenho muito semelhante nas avaliações vegetativas, principalmente na porcentagem de brotação, onde mostrou uma quantidade praticamente igual ao produto com cianamida hidrogenada. Nas análises produtivas, obteve quantidade de cachos e peso médio por plantas semelhantes ao controle positivo.

O Budbreaker é um produto biológico, não sendo prejudicial a saúde humana, principal resultado em relação a cianamida hidrogenada, que possui um alto índice de toxicidade.

Através dos resultados da brotação, e tendo conhecimento de que é um produto não fitotóxico, o Budbreaker pode ser aplicado para regular a brotação da poda precoce, no combate a geadas tardias.

O tratamento com peróxido de hidrogênio 200 volumes, mostrou grande potencial para o manejo da quebra de dormência, com resultados na avaliação vegetativa semelhantes ao tratamento testemunha positiva. Nas avaliações produtivas demonstrou bom desempenho obtendo o maior °Brix, porém ficou com o maior pH. É preciso estudar aplicações com diferentes concentrações de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, para melhorar a eficiência e descobrir o melhor potencial do produto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPAR. **Dormex bula, regulador de crescimento**. Disponível em: [https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-10/dormex160218.pdf](https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/dormex160218.pdf). Acesso em: 24 agosto de 2021.

BOTELHO, Renato Vasconcelos. **Efeito do extrato de alho na quebra de dormência de gemas de videiras e no controle in vitro do agente causal da antracnose**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v. 31, n. 1, p. 096-102, Março 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/SLYTjtQtj6GhQggy7WWTjTw/abstract/?lang=pt>

CAMILLI, E. C.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E.O. **Biorreguladores na brotação da videira “superior seedless”**. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, n. 3, p. 339-346, Maio/Junho 2010. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/7092>

CORRÊA, Eduardo Nunes. **Dormência e brotação da videira**. 1996. Orientador: Paulo Renê G. Godim. Relatório de estágio curricular- Universidade Federal de Santa Catarina, centro de ciências agrárias, departamento de fitotecnia, Florianópolis, junho de 1996.

MARQUES, Julio. **Boletim climático- inverno 2020**. Faculdade de Meteorologia- CPPMet, Universidade Federal de Pelotas- Estado do Rio Grande do Sul, Pelotas, Junho de 2020. Disponível em: [https://wp.ufpel.edu.br/cppmet/files/2020/06/Bol\\_Inverno\\_Prof.JulioUFPEL.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/cppmet/files/2020/06/Bol_Inverno_Prof.JulioUFPEL.pdf)

MANDELLI, F.; BERLATO, M. A.; TONIETTO, J; BERGAMASCHI, H. **Fenologia da videira na Serra Gaúcha**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 9, n. 1-2, p. 129-144, 2003. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/512>

MIELLE, Alberto; DALL’AGNOL, Irineo. **Efeitos da cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira cv. Trebbiano submetida a dois tipos de poda**. Revista Brasileira de fruticultura, Cruz Das Almas, v. 16, n. 1, p. 156-165, 1994. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/890484>

PASSOS, Leônidas P.; TRINTIN, Pedro L.; **Influência da desbrota na produtividade e na qualidade da uva ‘Isabel’**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, 17 (6): 859-864, junho de 1982. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15928>

PESSOA, Lucas; MAZZOTTI, Luanna. **Novo manejo fisiológico para quebra de dormência**. ATV- Biogrow Brasil, Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. 2019.

SANTANA, Ana Paula Dos Santos. **PRODUTOS ALTERNATIVOS COM ATIVIDADE FUNGITÓXICA SOBRE PATÓGENOS DA VIDEIRA E PARA**

**QUEBRA DA DORMÊNCIA DE GEMAS.** Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Aparecida Conceição Boliana. 2011. Programa de pós-graduação em Agronomia- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, São Paulo, Março de 2011.

VALAGRO. **Erger bula.** Disponível em: <https://www.valagro.com/brazil/pt/erger/>  
Acesso em: 29 de agosto de 2021.

VIANNA, N.; MAIA, A.; OLIVEIRA, V.; BERGER, T.; SOARES, M.; AGUILA, J. S. D. **Quebra de dormência com extrato de alho e peróxido de hidrogênio em porta enxerto de videira 'SO4'**. Anais do 9º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão- Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, Novembro de 2017. Disponível em:  
<https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/97766>

VILLAR, Larissa. **Indução do atraso na brotação de gemas de 'Chardonnay' pelo manejo de reguladores de crescimento.** 2015. Orientador: Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva. Programa de pós-graduação em recursos genéticos vegetais-Universidade Federal de Santa Catarina, centro de ciências agrárias, Florianópolis, Maio de 2015.

WERLE, Tatiana. **Produção da videira Niagara rosada submetida a indutores de brotação, no oeste do Paraná.** Orientador: Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães. 2009. Programa de pós-graduação em agronomia- Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Campus de Marechal Cândido Rondon, 2009.