

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO GUILHERME FOWLER

**INDUTORES DE BROTAÇÃO, FENOLOGIA E PRODUÇÃO DA VIDEIRA CV.
FIANO EM CAMPO LARGO-PR**

CURITIBA

2016

JOÃO GUILHERME FOWLER

**INDUTORES DE BROTAÇÃO, FENOLOGIA E PRODUÇÃO DA VIDEIRA CV.
FIANO EM CAMPO LARGO-PR**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Agronomia, no Curso de Pós-Graduação em Agronomia Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr Luiz Antonio Biasi

CURITIBA

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA - PRODUÇÃO VEGETAL

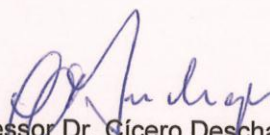


PARECER


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pelo candidato **JOÃO GUILHERME FOWLER**, sob o título “**INDUTORES DE BROTAÇÃO, FENOLOGIA E PRODUÇÃO DA VIDEIRA CV. FIANO EM CAMPO LARGO-PR**”, para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela “**APROVAÇÃO**” da Dissertação.

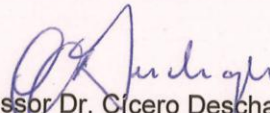
Curitiba, 13 de Julho de 2016.



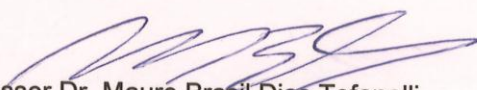
Professor Dr. Cícero Deschamps
Coordenador do Programa



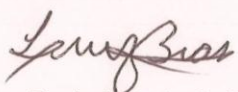
Dra. Claudine Maria de Bona
Primeira Examinadora



Professor Dr. Cícero Deschamps
Segundo Examinador



Professor Dr. Mauro Brasil Dias Tofanelli
Terceiro Examinador



Professor Dr. Luiz Antonio Biasi
Presidente da Banca e Orientador

Dedico aos meus pais e colegas de profissão, João Antonio e Rossana, à minha querida namorada Gislaine e aos meus avós (*in memoriam*), que eternamente seguirão ao meu lado, onde quer que estejam!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me abençoar com muita saúde e iluminar o meu caminho nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais João Antonio e Rossana, por todo o apoio durante os dois anos, sendo imprescindíveis para a realização do curso de mestrado e por fornecerem as melhores condições sempre. Sou muito grato à vocês e os levo como exemplos de Engenheiros Agrônomos!

À minha querida e amada namorada Gislaine, por todo o companheirismo nos dias de campo, contribuições nas avaliações e nos estudos. Você, sem dúvida, foi fundamental para que eu chegasse até aqui e é um exemplo de competência, inteligência e dedicação.

Aos meus tios e primos que são exemplares naquilo que fazem, sempre valorizando o estudo e a superação de obstáculos que a pesquisa proporciona.

Ao professor Dr. Luiz Antonio Biasi, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos e pela confiança ao longo dos 6 anos de orientação em estágios, iniciação científica, trabalho de conclusão de curso e mestrado.

Aos professores do curso de graduação e pós graduação em Agronomia por todos os ensinamentos ao longo destes 8 anos de convívio na Universidade.

À banca de pré defesa, composta pelo professor Dr. Mauro Brasil Dias Tofanelli e MSc. Gabriely Pinto Pereira, por todas as críticas e sugestões que permitiram o aperfeiçoamento deste trabalho.

Às funcionárias do Setor de Ciências Agrárias Lucimara Antunes e Maria Emília Kudla, por toda a atenção, educação e respeito demonstrados.

À proprietária da Vinícola Legado, Heloíse Merolli, por fornecer o espaço para a realização deste experimento e aos funcionários por toda a atenção e ajuda durante o período.

Aos amigos da Agronomia, por todos os momentos de estudo e lazer e todo o apoio desde a época de graduação. Vocês também são parte das minhas conquistas e sempre lembrarei dos anos de UFPR com muita alegria, como os melhores anos da minha vida!

À toda a turma do futebol de quinta pelos bons jogos, churrascos e risadas.

Ao Simepar pela cessão dos dados climatológicos.

À Capes, pela cessão da bolsa.

Enfim, a todos aqueles que incentivaram esta busca pelo conhecimento, o meu muito obrigado!

RESUMO

Apesar da expansão da viticultura no Brasil, a falta de horas de frio, especialmente as temperaturas abaixo de 15°C, é um fator que obriga o uso de indutores de crescimento para promover a brotação. O Erger® é um produto de baixa toxicidade e eficiente na indução de brotação de macieira, no entanto, há carência de trabalhos testando tal produto com videira. Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a brotação de gemas, fenologia e a produção da videira 'Fiano' submetida a diferentes concentrações de Erger® combinadas com Nitrato de Cálcio. O experimento foi realizado num parreiral localizado em Campo Largo-PR, conduzido em sistema de espaldeira, com plantas espaçadas em 1,25 x 2,7 metros. O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com 4 repetições e 3 plantas por parcela, onde foram testadas diferentes concentrações de Erger® e Nitrato de Cálcio (3%, 5%, 7% e testemunha) comparadas à dose padrão de Dormex® (4%) para induzir a brotação de videiras da cultivar Fiano, além de acompanhar aspectos fenológicos seguindo a escala BBCH. Ao final do ciclo, foi realizada a curva de maturação através do acompanhamento semanal dos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e acidez real (pH). Após a colheita, avaliaram-se as características biométricas e qualitativas dos frutos de cada tratamento. Observaram-se taxas de brotação satisfatórias em todos os tratamentos. Nos dois anos de estudo, as plantas tratadas com Erger® sofreram um atraso na brotação, exigindo mais tempo para atingir uma porcentagem satisfatória de gemas abertas. Também foi observada uma antecipação da brotação em todos os tratamentos na segunda safra em virtude de temperaturas mais elevadas em relação ao ano anterior, quando a ocorrência de temperaturas baixas pôde justificar o maior tempo para iniciar a abertura de gemas em decorrência da instalação de uma ecodormência. O ciclo total não diferiu em relação aos tratamentos. Apesar da maior demanda cronológica das plantas tratadas com Erger® no início do ciclo, houve um efeito compensatório deste tratamento, exigindo um menor tempo para a fase de maturação de bagas. Não foram verificadas influência dos indutores de brotação quanto ao tempo total de florescimento e nas características qualitativas e biométricas da cultivar Fiano em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*, dormência, indutores de crescimento

ABSTRACT

Despite the expansion of viticulture in Brazil, the absence of chilling hours, especially temperatures below 15°C, is a factor that forces the use of growing inductors to promote budbreak. Erger® is a low toxicity product and has shown high efficiency in apple trees budbreak, but there aren't experiments testing this on grapevines. This work was done to evaluate bud sprouting, phenology and production of 'Fiano' grapevine after the application of different concentrations of Erger® combined with Calcium Nitrate. The experiment was carried out in a vineyard in Campo Largo-PR, and the vines were trained to a triple wire trellis and spaced by 1.25 x 2.7 meters. The experiment was designed in randomized blocks, with 4 replicates and 3 plants per plot, where was tested different concentrations of Erger® + Calcium Nitrate (3%, 5%, 7% and control) compared to Dormex® standard concentration (4%) to induce bud sprouting of 'Fiano' grapevine and follow the phenologic behavior according to BBCH scale. At the end of cycle, was held the maturation curve, with weekly evaluation of soluble solids, titratable acidity and real acidity (pH). After harvest, biometric and qualitative characteristics of fruits in each treatment were evaluated too. It was observed satisfactory sprouting rate in all treatments. In the two years of study, the plants treated with Erger® showed a budbreak delay, demanding more time to reach a satisfactory percentage of open buds. An anticipation of budbreak in second crop was observed compared to previous crop due to higher temperatures after the application of dormancy break inductors, when the occurrence of low temperatures could justify the longer time to start opening buds because the installation of ecodormancy. The total cycle did not differ between all treatments. Although the anticipation of plants treated with Erger®'s different concentrations, there was a compensatory effect, demanding a shorter time at maturation stage. There wasn't any influence of treatments in flowering time, biometric and qualitative characteristics of 'Fiano' compared to control.

Key-words: *Vitis vinifera*, dormancy, growth inductors

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPAS GEOGRÁFICO E CLIMÁTICO DA ITÁLIA COM DESTAQUE PARA A REGIÃO DA CAMPÂNIA E SUAS PROVÍNCIAS AVELLINO, BENEVENTO, CASERTA, NAPOLI E SALERNO E OS CLIMAS PREDOMINANTES EM AVELLINO DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN.....	16
FIGURA 2 - IMAGEM DE SETÉLITE DA ÁREA EXPERIMENTAL EM CAMPO LARGO-PR. FONTE: GOOGLE EARTH – OBTIDO EM 27/12/2014. ...	25
FIGURA 3 - TEMPERATURAS MÉDIAS (MÁXIMA/MÍNIMA) E PRECIPITAÇÃO DURANTE O PERÍODO DA SAFRA DE VIDEIRA EM 2014/2015 E 2015/2016.	28
FIGURA 4 - RELAÇÃO ENTRE OS TRATAMENTOS E DIAS NECESSÁRIOS PARA COMPLETAR AS PRINCIPAIS FENOFASES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015	39
FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE OS TRATAMENTOS E DIAS NECESSÁRIOS PARA COMPLETAR AS PRINCIPAIS FENOFASES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2015/2016.	40
FIGURA 6 - CURVA DE MATURAÇÃO MOSTRANDO A EVOLUÇÃO DOS TEORES DE SÓLIDOS SOLÚVEIS, ACIDEZ TITULÁVEL E ACIDEZ REAL DA CULTIVAR FIANO NAS SAFRAS 2014/2015 E 2015/2016.....	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PORCENTAGEM DE GEMAS DA VIDEIRA FIANO BROTADAS NA SAFRA 2014/2015 SOB EFEITO DE ERGER E DORMEX.	31
TABELA 2 - PORCENTAGEM DE GEMAS DA VIDEIRA FIANO BROTADAS NA SAFRA 2015/2016 SOB EFEITO DE ERGER E DORMEX.	32
TABELA 3 - ACÚMULO DE HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7,2°C, 13°C E UNIDADES DE FRIO OBTIDAS PELO MÉTODO DA CAROLINA DO NORTE MODIFICADO NO OUTONO/INVERNO NOS ANOS DE 2014 e 2015.	34
TABELA 4 - QUANTIDADE DE DIAS NECESSÁRIOS PARA ATINGIR AS FENOFASES DE VIDEIRA NA SAFRA 2014/2015.	35
TABELA 5 - GRAUS DIAS POR FENOFASE DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.	36
TABELA 6 - QUANTIDADE DE DIAS NECESSÁRIOS PARA ATINGIR AS FENOFASES DE VIDEIRA NA SAFRA 2015/2016.	37
TABELA 7 - GRAUS DIAS POR FENOFASE E ACUMULADO TOTAL DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2015/2016.	38
TABELA 8 - PORCENTAGEM DE GEMAS NO INÍCIO, PLENITUDE E FINAL DE FLORESCIMENTO E O TEMPO TOTAL DURANTE A SAFRA 2014/2015.	41
TABELA 9 - PORCENTAGEM DE GEMAS NO INÍCIO, PLENITUDE E FINAL DE FLORESCIMENTO E O TEMPO TOTAL DURANTE A SAFRA 2015/2016.	42
TABELA 10 - PRODUÇÃO POR PLANTA E CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DOS CACHOS DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.	45
TABELA 11 - CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE BAGAS E SEMENTES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.	45
TABELA 12 - ACIDEZ E BRIX POR TRATAMENTO APÓS A COLHEITA DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 ASPECTOS GERAIS DA VITICULTURA.....	15
2.2 CULTIVAR FIANO	15
2.3 FENOLOGIA	17
2.3.1 Importância do estudo fenológico	17
2.3.2 Fenologia cultivar Fiano.....	17
2.3.3 Principais etapas de desenvolvimento da videira	18
2.4 DORMÊNCIA	19
2.4.1 A ação hormonal.....	20
2.4.2 Modificações na estrutura celular	20
2.4.3 Fluxo de nutrientes e translocação a curta distância	21
2.4.4 Alterações energéticas	21
2.5 INDUTORES DE BROTAÇÃO	22
2.5.1 Produtos alternativos.....	22
2.5.2 Erger®	23
2.5.3 Dormex®	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	25
3.2 ESTRUTURAÇÃO E MANEJO DO PARREIRAL.....	25
3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
3.4 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS.....	26
3.5 AVALIAÇÕES	26
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 BROTAÇÃO	31
4.2 FENOLOGIA E FLORESCIMENTO	35
4.3 MATURAÇÃO	42
4.4 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E QUALITATIVAS.....	44
5 CONCLUSÕES	47

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49
ANEXOS	58

“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende com a vida e com os humildes”

Cora Coralina

1 INTRODUÇÃO

A produção de uva pela humanidade, em especial para fins de vinificação, data desde os tempos da civilização fenícia (1100 a.C.), que dotavam de grandes habilidades marítimas e iniciaram a expansão da vitivinicultura ao colonizarem regiões do Mediterrâneo, onde hoje estão grandes polos produtores como Itália, França e Espanha e de onde provêm as mais reconhecidas cultivares de uvas finas para tal finalidade.

No Brasil, houve uma significativa expansão da viticultura nos últimos anos em decorrência do apelo turístico e gastronômico, com enfoque nas regiões da Serra Gaúcha e Santa Catarina, e também em virtude do manejo de poda e irrigação, permitindo a produção em regiões de baixa ocorrência de frio, como o Vale do São Francisco (TEIXEIRA, 2004). De acordo com dados da Secretaria de Comércio Exterior, obtidos no Anuário Brasileiro de Fruticultura (2015), o Brasil exportou aproximadamente 29 mil toneladas de uva, com rendimento equivalente a quase 67 milhões de dólares no ano de 2014, representando 10,49% do total de frutas frescas exportadas. Em relação à produção de vinho, o Brasil foi responsável por engarrafar quase 235 milhões de litros, sendo 38.464.314 litros obtidos de uvas finas e 196.173.123 litros de uvas comuns (UVIBRA, 2015).

Contudo, ainda é necessário maior conhecimento para incrementar a produção nacional e, assim, fazer frente aos produtos de países como Argentina, Chile e Uruguai. Outros fatores que limitam a viticultura brasileira são a falta de mercado consumidor, a dificuldade de mão-de-obra e as adversidades edafoclimáticas, que dificultam a adaptação das cultivares aos mais variados tipos de clima e solos existentes neste país.

Dentre os principais entraves climáticos, está a ausência de baixas temperaturas, que dificulta a saída natural da dormência. Em geral, as espécies frutíferas de clima temperado necessitam de temperaturas na faixa dos 0°C a 15°C para a quebra natural da dormência, sendo 7°C a temperatura ideal para o acúmulo de unidades de frio e, acima de 15°C, acarreta na subtração de unidades de frio.

Para superar o problema de acúmulo de horas de frio, muitos viticultores fazem uso de produtos químicos, dentre os quais, o mais utilizado em espécies decíduas, é a cianamida hidrogenada (BOTELHO, 2003). Este produto é muito eficiente na quebra de dormência, evitando brotações irregulares que podem afetar

a produtividade final, visto a interdependência entre as fases fenológicas da videira (GALET, 1983).

Contudo, problemas relacionados à periculosidade da cianamida ao aplicador motivam a pesquisa sobre novas substâncias que tenham a mesma funcionalidade, visando menor contaminação ambiental e menos riscos à saúde humana e animal (HAWERROTH, 2009). Segundo Bedor et. al. (2009), a cianamida foi um dos produtos mais citados em estudo sobre a vulnerabilidade e os riscos do uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada na região do submédio do Vale do São Francisco.

Na busca por produtos alternativos, o Erger®, a base de nitrogênio e associado à aplicação de nitrato de cálcio, tem se mostrado eficiente na indução da brotação de macieiras, porém a ausência de trabalhos em videiras ressalta a demanda por estudos em diversas culturas e cultivares de frutíferas de clima temperado para viabilizar produtos alternativos que garantam eficiência e estejam dentro dos padrões de boas práticas agrícolas.

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar a brotação de gemas, fenologia e a produção da videira 'Fiano' submetida a diferentes concentrações de Erger® combinado ao nitrato de cálcio.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS DA VITICULTURA

Pertencente à família *Vitaceae*, a videira é uma espécie C3 perene, adaptada a climas temperados que apresenta queda de folhas ao final do ciclo (KISHINO, 2007). As espécies mais importantes economicamente pertencem ao gênero *Vitis*. Este gênero abrange 107 espécies, sendo 29 de origem asiática, 34 norte-americanas, uma europeia, 28 fósseis e 15 espécies de origens desconhecidas (SOUZA; MARTINS, 2002).

Em relação à produção nacional, de acordo com dados do IBGE (2016), em 2014 foram produzidas aproximadamente 1,5 milhões de toneladas, com rendimento médio de 18.461 Kg ha⁻¹ e aproximadamente 80 mil hectares colhidos. A região Sul corresponde a 66% do total produzido e 75% da área colhida no mesmo ano, destacando o Rio Grande do Sul com 812517 toneladas produzidas e aproximadamente 50 mil hectares de área colhida.

No estado do Paraná, no ano de 2014, a videira se destacou entre as espécies frutíferas de clima temperado com uma produção de 78879 toneladas, superando as quantidades produzidas de maçã (47203 toneladas), pêssego (10690 toneladas), caqui (10033 toneladas), pera (1899 toneladas) e figo (1122 toneladas) (IBGE, 2016).

2.2 CULTIVAR FIANO

A cultivar Fiano é proveniente da região da Campânia, na Itália Meridional (JOHNSON; ROBINSON, 2014). Esta região é subdividida em 5 províncias (Avellino, Benevento, Caserta, Nápoles e Salerno). Com altitude média de 527 metros e localização geográfica nos paralelos 40° N e 14° L, a província de Avellino possui dois climas de acordo com a classificação de Köppen: temperado sublitorâneo (Cs) e temperado subcontinental (Cf). Ambos possuem temperaturas médias anuais de 10 a 14°C, com dois ou três meses com temperaturas superiores a 20°C e meses de frio com temperaturas que variam de 4 a 5,9°C (Cs) e -1 a 3,9°C (Cf) (FIGURA 1) (KOTTER et al., 2006).

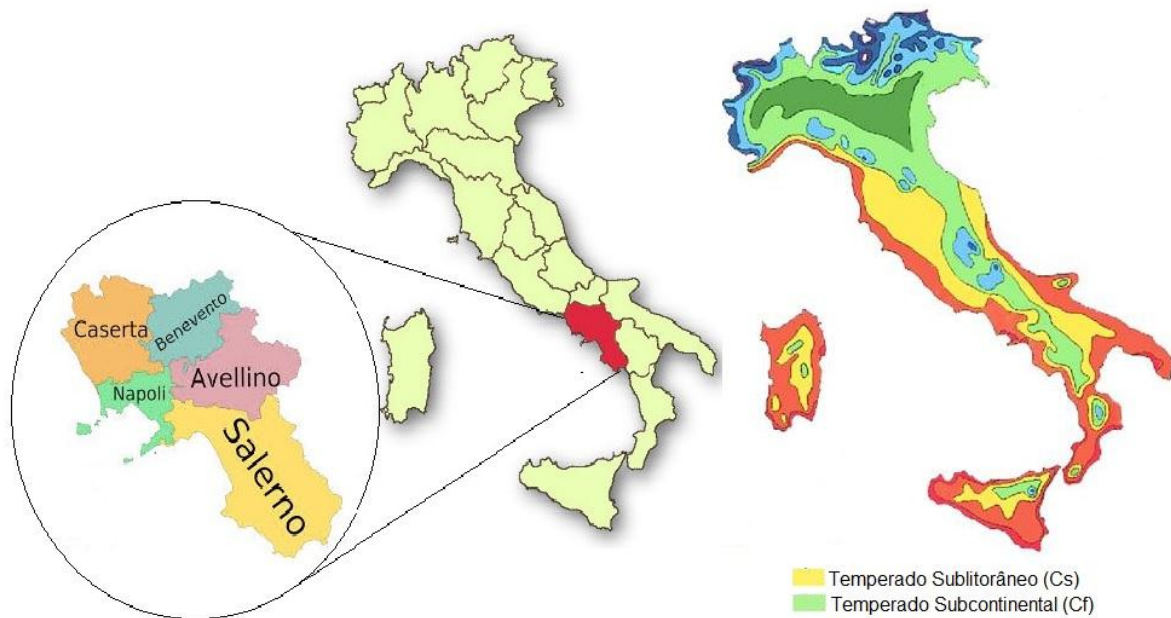


FIGURA 1 - MAPAS GEOGRÁFICO E CLIMÁTICO DA ITÁLIA COM DESTAQUE PARA A REGIÃO DA CAMPÂNIA E SUAS PROVÍNCIAS AVELLINO, BENEVENTO, CASERTA, NAPOLI E SALERNO E OS CLIMAS PREDOMINANTES EM AVELLINO DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN.

FONTE:

[HTTP://WWW.BREFIOCARD.IT/AZIENDA/RETE DIVENDITA/CAMPANIA/TABID/3129/LANGUAGE/IT-IT/DEFAULT.ASPX](http://www.brefiocart.it/azienda/retedivendita/campania/tabid/3129/language/it-it/default.aspx)

[HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:MAP_OF_REGION_OF_CAMPANIA,_ITALY,_WITH_PROVINCES-IT.SVG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_region_of_Campania,_Italy,_with_provinces-it.svg)

[HTTP://DIGILANDER.LIBERO.IT/METEO_ERCOLANO/CLIMA.HTML](http://digilander.libero.it/meteo_ercolano/clima.html)

Fiano é uma cultivar que produz vinhos desde os tempos do Império Romano. Possui coloração amarelo esbranquiçada característica, aroma floral e, quando maduro, revela aroma de pedra. Vinhos italianos desta cultivar são classificados como DOCG, ou seja, denominação de origem controlada e garantida (JOHNSON; ROBINSON, 2014).

Possui produção regular, exige poda longa (GIOVANNINI; MANFROI, 2013) e apresentou queda ou irregularidade de produtividade em regiões italianas diferentes da região de origem (CALÒ et al., 2006). Caracteriza-se por apresentar cachos piramidais e compactos com cerca de 150 a 220 gramas. Suas bagas são ovais, espessas e costumam apresentar pequenas manchas marrons na época de colheita. Quando amadurece tardiamente, mostra-se mais sensível ao aparecimento

de oídio, porém, em virtude da maior espessura da casca, torna-se viável uma colheita mais tardia em regiões chuvosas e frias como a Campânia, sem risco de perdas por fungos do gênero *Botrytis* (D' AGATA, 2014).

Em relação as características químicas, Moio et al. (2012), seguindo as Normas Oficiais Europeias de Regulamento Comunitários EEC N ° 2676/90 determinaram, baseados em 5 amostras de uvas cv. Fiano coletadas na Região da Campânia, na Itália, os teores médios de °Brix, pH e acidez total, respectivamente 20,6°, 3,06 e 7,7 g L⁻¹ de ácido tartárico. Malinovski (2013), estudando a cultivar Fiano na região de Campos de Palma, em Água Doce-SC, obteve valores médios de °Brix de 19,6 e 18,8 e acidez (em mEq L⁻¹) na faixa de 125,9 e 133,2 nas safras 2009/2010 e 2010/2011, respectivamente.

2.3 FENOLOGIA

2.3.1 Importância do estudo fenológico

O ciclo fenológico de uma cultura é condicionado pelo genótipo e pelas variações climáticas a qual a planta está sujeita (LEÃO; SILVA, 2004). Sendo assim, o estudo da fenologia ou dos aspectos fenológicos é fundamental para entender melhor a duração do ciclo, a época de ocorrência de fenofases de uma cultura em determinada região e a interação da cultura com o clima (PEDRO JÚNIOR et al., 1993).

A maior organização e planejamento para épocas que demandem maior mão-de-obra como podas, desfolhas e colheita, além de facilitar o monitoramento e controle de pragas e doenças que possam vir a prejudicar a produtividade total da cultura só são viáveis com o conhecimento detalhado da fenologia (MANDELLI et al., 2003). Além disso, buscar um período de ampliação da safra para obtenção de maiores rendimentos também estão relacionados ao conhecimento do ciclo (JUBILEU et al., 2010).

2.3.2 Fenologia cultivar Fiano

Atualmente, são poucos os estudos sobre a fenologia da cultivar Fiano. Malinovski (2013), em experimento na região de Água Doce-SC nas safras 2009/2010 e 2010/2011 obteve valor médio de 59 dias e 340 Graus-Dias da brotação até a floração, 80 dias e 809 Graus-Dias da floração até maturação, 54 dias e 510 Graus-Dias da maturação à colheita, totalizando 192 dias e 1659 Graus-Dias. Também foi verificado no mesmo experimento a brotação ocorrendo nos dias 15/09/2009 e 17/09/2010 e colheita em 30/03/2010 e 24/03/2011.

2.3.3 Principais etapas de desenvolvimento da videira

De acordo com Santos (2003), a videira, quando cultivada em climas temperados e subtropicais, em um ciclo por ano, possui 4 etapas de desenvolvimento que ocorrem ao longo das 4 estações do ano. O ciclo se inicia no inverno, com o período de repouso invernal, também chamado de dormência. Com a redução da duração do dia e a queda da temperatura, a videira inicia uma série de processos fisiológicos que atuam na redução metabólica e na proteção dos meristemas contra as baixas temperaturas inverniais. Em estado latente, o meristema só estará apto para se desenvolver após um período de exposição ao frio, que tem uma duração específica para cada espécie e cada cultivar (LARCHER, 2000).

Com o aumento da temperatura durante o fim do inverno e início da primavera, ocorre a brotação e o desenvolvimento vegetativo da videira. Segundo Pedro Júnior et al. (1994), a temperatura base para o desenvolvimento vegetativo da videira é 10°C, abaixo da qual o desenvolvimento não ocorre ou, quando ocorre, está aquém do potencial. Também, de acordo com Teixeira (2004), a fotossíntese é menor quando as temperaturas forem inferiores a 20°C e possui uma faixa ótima entre 25 e 30°C.

O desenvolvimento da videira atinge a floração em novembro e frutificação em dezembro. Estas etapas são de grande importância para definir a produção e a qualidade das uvas produzidas e muito sensíveis à variação de temperatura e precipitação. O excesso de precipitação pode promover uma lavagem das anteras, reduzindo a quantidade de pólen e prejudicar a frutificação (NILSON, 2010). Em relação a temperatura, ocorrência de frio no florescimento podem provocar uma

dificuldade de germinação do pólen e formação do tubo polínico, de forma que dias claros e secos, com temperaturas na faixa dos 20 a 26°C são ideais para a floração (KISHINO; CARAMORI, 2007). O uso de indutores de brotação também pode afetar o florescimento conforme verificou Hawerth et al. (2009).

Após o florescimento, inicia-se o processo de enchimento de bagas e maturação dos cachos que estende-se do fim da primavera a meados do verão. O processo de enchimento de bagas ocorre em 4 fases nas quais ocorrem o “pegamento” dos frutos, ou seja, fecundação efetiva onde não se observa aumento de bagas. Em seguida, verifica-se um ligeiro aumento do volume das bagas que é interrompido até que a semente atinja seu tamanho máximo e desidrate, completando a formação estrutural da baga. Por fim, ocorre o processo de aumento considerável do volume, com translocação do açúcar das folhas para as bagas, acúmulo de ABA e etileno que coincide mudança de coloração de bagas, verificando, em uvas brancas, um aspecto translúcido da casca (ASSIS et al., 2004).

Após a colheita, a videira entra no estágio final do seu ciclo no outono, preparando-se para o período hibernar no inverno. Este período caracteriza-se principalmente pela queda de folhas, a qual está diretamente relacionada aos hormônios etileno e auxina. Após uma redução nos níveis de auxina e um aumento do etileno, que promove um aumento da sensibilidade da zona de abscisão, ocorre a degradação da parede celular em virtude da ação de enzimas que hidrolisam os polissacarídeos, resultando na abscisão da folha (TAIZ; ZEIGER, 2004).

2.4 DORMÊNCIA

Em frutíferas de clima temperado, no outono/inverno na Região Sul, com a redução da temperatura e do fotoperíodo, as condições ambientais se tornam desfavoráveis ao crescimento e desenvolvimento da planta, propiciando à entrada ao período de dormência, marcado pela redução metabólica de gemas vegetativas da planta. Esta redução das atividades metabólicas, em épocas de frio intenso, permite a sobrevivência da planta e o acúmulo de carboidratos essenciais para um novo ciclo no ano seguinte (LEITE, 2005).

Alterações como a redução de fotoperíodo, temperatura e precipitação, por exemplo, caracterizam fatores ambientais que proporcionam a redução metabólica

parcial ou total das plantas, determinando a ecodormência, que é superada assim que as condições climatológicas voltam ao normal. Da mesma forma, a inibição de um órgão ou parte vegetal sob uma gema, caracteriza a paradormência, que é exemplificada pela dominância de gemas apicais sobre as gemas laterais de um ramo vegetativo. Por sua vez, o processo de inibição metabólica e inatividade de gemas causada por alterações fisiológicas e bioquímicas caracteriza a endodormência (LANG et al., 1987).

O mecanismo que desencadeia a entrada e saída do período dormente ainda não está totalmente esclarecido, considerando-se, atualmente, diversas hipóteses que atuam conjuntamente na fisiologia da planta.

2.4.1 A ação hormonal

A alteração no equilíbrio hormonal, ou seja, o balanço entre hormônios promotores (citocininas e giberelinas) e inibidores (ácido abscísico ou ABA) é considerado um dos fatores preponderantes para o mecanismo de entrada e saída da dormência (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Emmerson e Powell (1978) observaram alterações nos níveis de ABA endógeno, detectando um decréscimo nos níveis hormonais após exposição ao período de frio, próximo à fase de brotação. Alterações nos níveis hormonais também foram verificados por Ahmed e Ragab (2003) com gemas de morangueiro, observando a queda nos níveis de hormônios promotores (auxinas, giberelinas e citocininas) e um claro aumento nos níveis de ABA em gemas dormentes.

2.4.2 Modificações na estrutura celular

Com a redução da temperatura e do comprimento dos dias, as plantas iniciam a preparação para a entrada em dormência, tornando-se resistentes às baixas temperaturas. De acordo com Larcher (2002), além das alterações no balanço hormonal, são observadas mudanças no interior das células como o espessamento da parede celular e condensação dos plasmodesmas que podem estar relacionados ao isolamento da célula ao meio externo e também redução no

tamanho da mitocôndria, da atividade enzimática e de bombas, canais iônicos e receptores hormonais, que estão ligados diretamente à queda do metabolismo da planta nesta fase.

2.4.3 Fluxo de nutrientes e translocação a curta distância

Marquat et al. (1999) conduziram estudos para verificar a variação no transporte ativo e absorção de açúcares em gemas de pessegueiros em período dormente e na brotação. Segundo os autores, no período de dormência, o baixo potencial de absorção nutricional e a restrição ocasionada por tecidos subjacentes reduzem a capacidade de crescimento das gemas, resultando na hidrólise de amido para obtenção de açúcares solúveis que, além do alto teor energético, podem estar relacionados ao mecanismo de proteção das gemas quando expostas à baixas temperaturas ocasionada em virtude do aumento do potencial osmótico. Ao final do período de dormência, a gema acumula carboidratos de reserva que promovem o aumento do metabolismo e promoção de brotação. Carvalho (2001), em estudo de dinâmica de dormência de macieiras também considerou a importância dos açúcares insolúveis para a reserva nutricional em períodos de dormência intensa e a função de proteção das gemas realizada por açúcares solúveis.

2.4.4 Alterações energéticas

Variações do metabolismo energético em períodos de presença e ausência de dormência de gemas são importantes para compreender tal fenômeno. A variação está relacionada ao metabolismo de purina, ou seja, a produção de adenosinas mono fosfatadas e conversão em energia disponível para a célula (ATP) e trifosfato não-adelínico (NTP), responsável pela síntese de moléculas necessárias para o crescimento. Gendraud (1977) observou que em períodos de dormência, com temperaturas inferiores a 4°C, as gemas são incapazes de aumentar o nível do pool de NTP, verificando também, um aumento nos níveis de ATP e NTP nas condições normais de crescimento.

Bonhomme et al. (2000), em experimento com pessegueiro buscaram correlacionar o estado de endodormência de primórdios florais e vegetativos com a

concentração de ATP e NTP para caracterizar o metabolismo energético e também relacionar a razão ATP/ADP como um marcador do grau de fosforilação oxidativa nos tecidos. Segundo o autor, tal razão não pode ser usada para caracterizar plantas em endo e paradormência em virtude da inconsistência dos dados de testes biológicos e testes bioquímicos, mas é um bom sinalizador para determinar a capacidade de crescimento da planta em condições de campo.

2.5 INDUTORES DE BROTAÇÃO

2.5.1 Produtos alternativos

Diversos outros produtos também atuam na quebra de dormência de gemas de espécies frutíferas. Além da cianamida e do Erger®, o extrato de alho, a calciocianamida e o Stimulate® são alguns exemplos de indutores de brotação que têm sido utilizados nas pesquisas em fruticultura.

O extrato de alho, de acordo com Kubota et al. (2002), possui compostos voláteis contendo o grupo alil e enxofre, que são os principais atuantes na quebra de dormência. Os trabalhos de Botelho et al. (2007) com videira, Oliveira et al. (2009) com pereira, e Biasi et al. (2010) com quiveiro mostraram bons resultados de brotação utilizando pasta de alho em diferentes concentrações, respectivamente, nas regiões de Araucária-PR, Campo Largo-PR e Pinhais-PR, cidades da região metropolitana de Curitiba-PR.

Considerado um bioestimulante, o Stimulate® é um combinado de reguladores vegetais contendo 0,09 g.L⁻¹ de cinetina (citocinina), 0,05 g.L⁻¹ de ácido giberélico (giberelina) e 0,05 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico (auxina) (TECCHIO et al., 2015). O produto atua na promoção do crescimento, desenvolvimento, estimulação da divisão e alongamento celular, além de aumentar a taxa de absorção nutricional e mostrou taxas de brotação superiores à testemunha no trabalho de Botelho (2008) com macieira “Castel Gala” na região de Guarapuava-PR.

Em relação à calciocianamida, seu modo de ação está relacionado à um aumento de hormônios promotores e queda da concentração de inibidores no interior das gemas (KUROI, 1974). Maraschin et al. (1992) observaram diminuição da dominância apical de videira “Niagara Branca” em Florianópolis-SC quando realizou a aplicação de calciocianamida. Bons resultados também foram verificados

por Pires et al. (1985) em “Niagara Rosada” na região de Jundiaí-SP e por Miele et al. (1982) com a cultivar “Cabernet Franc” na cidade de Bento Gonçalves-RS, especialmente na concentração 30%.

2.5.2 Erger®

Fabricado pela empresa italiana Valagro, o Erger® é um composto bioestimulante a base de nitrogênio inorgânico, monossacarídeos, polissacarídeos, cálcio e diterpenos recomendado para obtenção de amadurecimento antecipado e redução de brotos “cegos” em videiras (VALAGRO, 2015). Apesar de apresentar um custo 50% maior em relação à cianamida, o Erger®, quando utilizado junto a nitrato de cálcio constitui em uma alternativa interessante por apresentar menores riscos ao aplicador (PETRI, 2013).

Petri (2005) obteve bons resultados na brotação de gemas terminais e laterais de macieiras das cultivares Gala e Fuji utilizando a combinação de Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 10% e Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 10% + Óleo Mineral 4%. Contudo, neste mesmo experimento, verificou-se redução nas variáveis produção por planta e frutificação efetiva em ambas as cultivares e no número de frutos por planta da cultivar Gala quando comparadas aos outros tratamentos. Margoti (2013), testando as mesmas concentrações de Erger®, obteve, com o tratamento Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% as melhores taxas de brotação de gemas laterais de macieira ‘Eva’, em Campo Largo-PR, com 54,01% aos 52 DAA, além de brotação antecipada em relação aos demais tratamentos.

2.5.3 Dormex®

O Dormex® é um regulador de crescimento vendido comercialmente pela empresa BASF. Pertence ao grupo químico das carbimidas, sendo um concentrado solúvel composto por 52% de cianamida hidrogenada (H_2CN_2) e utilizado para substituir o efeito fisiológico das auxinas sobre a brotação de gemas (BASF, 2015).

A cianamida hidrogenada possui efeitos semelhantes ao promovido por baixas temperaturas sob as gemas e sementes. Omran (1980) observou uma

redução da atividade da catalase em sementes de pepino expostas à 5°C por 96 horas. Esta redução propicia o acúmulo de H₂O₂ nas células e consequente estresse oxidativo de tal forma que, segundo Shulman et al. (1986), torna-se possível associar a quebra de dormência ao efeito da oxidação celular induzido pelo frio ou pela cianamida hidrogenada.

Em videira, a cianamida hidrogenada é muito estudada pela sua alta eficiência na quebra de dormência de gemas não somente nas regiões de frio intenso, como também em condições de inverno ameno e pouco frio. Werle et al. (2008), utilizando videiras cv. Niagara Rosada, na região oeste do Paraná verificaram uma alta eficiência de brotação (93,6%) com a concentração de 2% de cianamida e um atraso de 14 dias na brotação de plantas não tratadas comparadas às plantas pulverizadas com o produto. Miele (1991), estudando o efeito da cianamida sob a cultivar Cabernet Sauvignon na região de Bento Gonçalves constatou que a concentração de 1% proporcionou um atraso de 4 dias em relação à testemunha e ao tratamento 3% e que plantas tratadas com cianamida a 5% brotaram com 18 dias de atraso. Quanto aos teores de açúcar e acidez, não houve alteração significativa em resposta aos tratamentos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Vinícola Legado, situada na cidade de Campo Largo-PR, região metropolitana de Curitiba, especificamente nas coordenadas 25° 23' 41,04" S e 49° 30' 12,96" W, a 976 metros acima do nível do mar (FIGURA 2). A região está inserida no clima Cfb de acordo com a classificação de Köppen, caracterizando estações de inverno e verão bem definidas, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e possibilidade de geadas severas.



FIGURA 2 - IMAGEM DE SETÉLITE DA ÁREA EXPERIMENTAL EM CAMPO LARGO-PR. FONTE: GOOGLE EARTH – OBTIDO EM 27/12/2014.

3.2 IMPLANTAÇÃO E MANEJO DO PARREIRAL

As videiras da cultivar Fiano foram enxertadas sobre o porta enxerto Paulsen 1103 em 2010, implantadas em sistema de espaldeira a 1,20 metros do solo, com espaçamento de 1,25 metros entre plantas e 2,7 metros entre linhas. A condução das plantas se deu através de quatro varas longas, sendo duas arqueadas para a direita e duas para a esquerda. O parreiral seguiu a recomendação de

manejo do técnico agrícola responsável, realizando-se poda no início do ciclo, especificamente nos dias 02 de agosto de 2014 e 10 de agosto de 2015, aplicação dos indutores de quebra de dormência no dia 05 de agosto de 2014 e 14 de agosto de 2015, desfolhas, despontes e aplicações de fungicidas ao longo de todo o ciclo conforme a necessidade.

Não houve necessidade de adubação e calagem após análise de solo (ANEXO 5).

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A distribuição dos tratamentos foi no sistema de blocos ao acaso, com 5 tratamentos, 4 repetições e 3 plantas por parcela (planta central útil e duas como bordadura). Os tratamentos foram: 3% Erger® + 3% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5% Erger® + 5% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 7% Erger® + 7% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 4% Dormex® e Testemunha. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variâncias e homogeneidade pelo teste de Bartlett e análise de normalidade. Para comparar a média dos tratamentos, foi usado o teste de Scott Knott a 5%. Todos os testes foram realizados com auxílio do programa estatístico Assistat®.

3.4 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS

Após a poda, foram aplicados os tratamentos para quebra de dormência. Inicialmente, utilizando um pulverizador costal e um bico em leque, foram aplicados os tratamentos com Erger® nas concentrações de 3%, 5% e 7% até o ponto de escorrimento para promover um bom molhamento das gemas (em média $50 \text{ mL planta}^{-1}$). Em seguida, as plantas tratadas com Erger® e as testemunhas foram cobertas com plástico preto de polietileno para evitar a deriva e contaminação com a aplicação de Dormex®. O Dormex® foi aplicado com pulverizador tratorizado Nimbus, até o escorrimento do produto nas gemas (ANEXO 1).

3.5 AVALIAÇÕES

Para a avaliação da brotação, foram marcadas duas varas produtivas por planta, direita e esquerda, nas quais se avaliou a porcentagem de gemas brotadas semanalmente obtida pela contagem de gemas em estágio de "gema aberta" (ANEXO 2) em relação ao total. A avaliação da brotação foi realizada semanalmente do 28º dias após aplicação (DAA) ao 62º DAA na safra 2014/2015 e do 14º DAA ao 49º DAA na safra 2015/2016.

Nas mesmas varas marcadas para análise da brotação, avaliou-se o comportamento fenológico da cultivar nas três gemas distais de cada vara, totalizando 6 gemas por planta, por serem estas, mais férteis em relação às gemas próximas ao centro da copa (DRY, 2000). Seguindo a escala BBCH proposta por Lorenz et al. (1995), determinou-se a época de ocorrência dos seguintes estádios fenológicos: ponta verde (BBCH – 07), inflorescência claramente visível (BBCH – 53), pleno florescimento (50% das inflorescências abertas) (BBCH – 65), frutificação efetiva (frutos formados com perda dos restos florais – grãos “chumbinho”) (BBCH – 71), grãos ervilha (BBCH – 75), início da maturação (mudança de cor) (BBCH – 81), colheita (BBCH – 89) (ANEXO 3). A mudança de estágio fenológico foi determinada quando ocorreu alteração em 3 gemas ou mais.

O cálculo de horas de frio (HF) e unidades de frio (UF) foram realizados utilizando os dados da estação meteorológica localizada na Lapa-PR, do Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) por apresentar condições de altitude e clima mais próximas à Campo Largo-PR. As unidades de frio foram calculadas pelo método Carolina do Norte proposto por Shaltout e Unrath (1983), mas modificado para as condições brasileiras. Neste caso, após 96 horas de ocorrência de unidades de frio negativas, as próximas unidades negativas não foram contabilizadas até a ocorrência de unidades positivas.

Com dados climatológicos (FIGURA 3) obtidos da estação meteorológica localizada em Curitiba-PR (25°27'05,5" S; 49° 14' 12,6" W), do SIMEPAR, calculou-se a quantidade de graus-dias necessários para cada fenofase avaliada e o ciclo total através das fórmulas propostas por Villa Nova et al. (1972).

$$GD = (Tm - Tb) + \frac{TM - Tm}{2}; \text{ se } Tm > Tb$$

$$GD = \frac{(TM - Tb)^2}{2(TM - Tm)}; \text{ se } Tm < Tb$$

$$GD = 0; \text{ se } TM < Tb$$

Onde:

GD: Graus-dias

TM: temperatura máxima diária (°C)

Tm: temperatura mínima diária (°C)

Tb: temperatura basal videira (10°C)

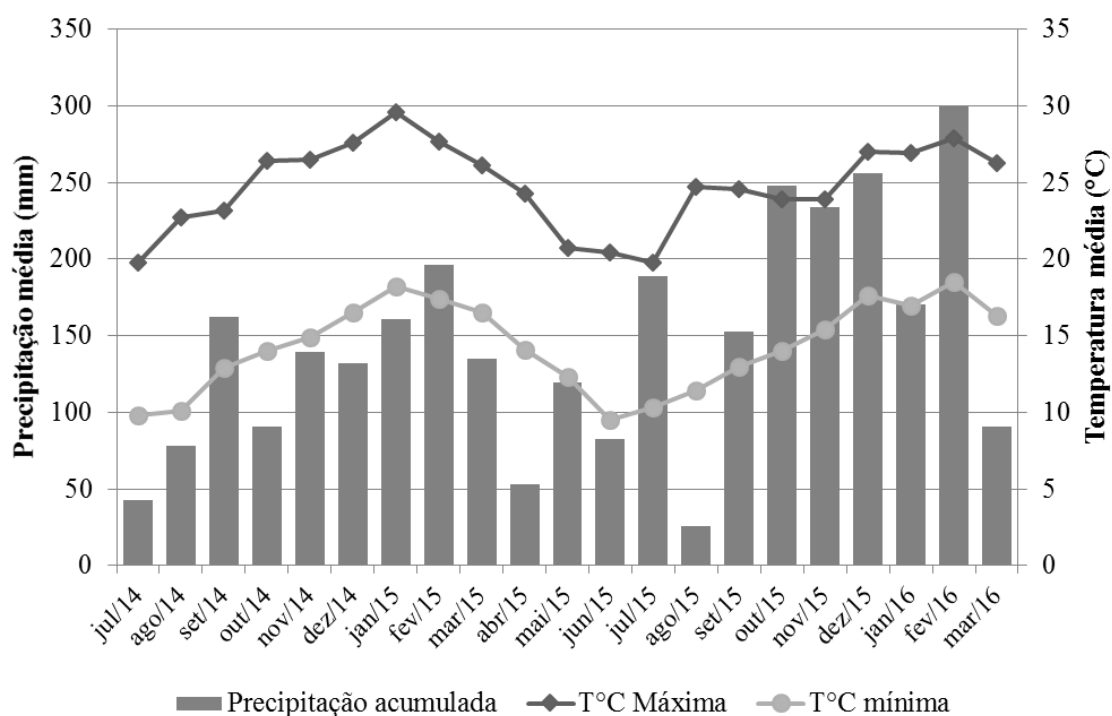


FIGURA 3 - TEMPERATURAS MÉDIAS (MÁXIMA/MÍNIMA) E PRECIPITAÇÃO DURANTE O PERÍODO DA SAFRA DE VIDEIRA EM 2014/2015 E 2015/2016.

Ao final do ciclo, foi realizada a curva de maturação da cultivar em estudo. O procedimento consistiu na coleta semanal de 40 bagas aleatórias presentes na base, corpo e ápice do cacho, no período de 21 de janeiro de 2015 a 18 de fevereiro de 2015, relativo ao primeiro ano, e 04 de janeiro de 2016 a 01 de fevereiro 2016 relativo ao segundo ano, para determinação do teor de açúcar com refratômetro de brix, acidez real e acidez titulável através da metodologia adaptada do Instituto Adolfo Lutz (1985) que consistiu na titulação do mosto em NaOH 0,1 N, até atingir o pH 8,2, seguindo a fórmula:

$$AT = \frac{Vg \cdot F \cdot M \cdot PM}{10 \cdot Va \cdot n}$$

Onde:

AT: acidez titulável em g L⁻¹ de ácido tartárico

Vg: volume gasto de NaOH até atingir pH 8,2

F: fator de correção (solução pura = 1)

M: molaridade da solução (M_{NaOH} = 0,1 N)

PM: peso molecular do ácido correspondente (PM_{Ácido Tartárico} = 150 g)

Va: volume da amostra (10 mL)

n: número de hidrogênios ionizáveis do ácido correspondente (n_{Ácido Tartárico} =

2)

Dessa forma, simplificando a equação, obtém-se:

$$AT = \frac{Vg \cdot 15}{200}$$

Para a obtenção da acidez em mEq.L⁻¹, utilizou-se a seguinte equação

$$AT = \frac{1000 \cdot Vg \cdot M}{Va}$$

Onde:

AT: acidez titulável em mEq L⁻¹ de ácido tartárico

Vg: volume gasto de NaOH até atingir pH 8,2

M: molaridade da solução (M_{NaOH} = 0,1 N)

Va: volume da amostra (10 mL)

Dessa forma, simplificando a equação, obtém-se:

$$AT = Vg \cdot 10$$

Após a colheita, realizada no mesmo dia por motivos comerciais da vinícola, foram avaliadas a produção por planta, massa, comprimento e largura dos cachos, quantidade total e diâmetro de bagas, massa de ráquis, massa e quantidade de sementes e qualidade das uvas pelas análises dos teores de açúcares (°brix) e acidez.

A determinação do número de cachos por planta e produção total por planta foi obtida com todos os cachos colhidos. Posteriormente, foram selecionados 4 cachos homogêneos, descartando cachos muito ou pouco vigorosos que não representassem uma amostra confiável. A partir destes, foram obtidos a massa

média do cacho, comprimento, largura, massa média de bagas, relação ráquis/cacho e, a partir de 30 bagas, avaliou-se diâmetro (longitudinal e equatorial por serem bagas ovaladas), número médio de sementes por baga e massa média de semente por baga.

Após as análises biométricas, selecionou-se aleatoriamente 20 bagas para medição dos teores de açúcar utilizando refratômetro portátil graduado de 0 a 32°brix. Para medição dos teores de acidez titulável, foram maceradas 20 bagas e extraídos 10 mL de suco, no qual foram adicionados 90 mL de água deionizada para realização da titulação em NaOH 0,1 N até pH 8,2, medido com auxílio de pHmêtro digital. O volume gasto foi utilizado para o cálculo da acidez em mEq L⁻¹ seguindo a mesma metodologia para obtenção da curva de maturação (vide páginas 28 e 29).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 BROTAÇÃO

Na safra 2014/2015 (TABELA 1), observou-se diferença significativa nas brotações das plantas tratadas com Dormex® e a Testemunha em comparação aos tratamentos com Erger® + Nitrato de Cálcio logo na primeira avaliação, aos 28 dias, com 82,5% e 60,8% respectivamente. Erger® + Nitrato de Cálcio apresentou menor porcentagem de brotação, principalmente na combinação de 7%, na qual verificou-se somente 7,9% de gemas brotadas.

Nas avaliações seguintes, após 34 dias da aplicação (DAA), essa diferença se manteve, porém foi observado que a Testemunha teve um acréscimo de 23,1 pontos percentuais em relação à avaliação anterior, aproximando-se das taxas de brotação do Dormex®, com 83,9% e 87,9% respectivamente. Também houve um acréscimo nos valores absolutos das brotações das plantas tratadas com a combinação Erger® + Nitrato de Cálcio, atingindo 60%, 57,6% e 43% de gemas brotadas nas respectivas concentrações de 3%, 5% e 7%, mas com ausência de diferença significativa entre estes tratamentos.

TABELA 1 - PORCENTAGEM DE GEMAS DA VIDEIRA 'FIANO' BROTADAS NA SAFRA 2014/2015 SOB EFEITO DE ERGER® E DORMEX®.

Tratamento	Data – DAA 02/09 - 28 dias	Data – DAA 08/09 - 34 dias	Data – DAA 15/09 - 41 dias	Data – DAA 22/09 - 48 dias	Data – DAA 29/09 - 55 dias	Data – DAA 06/10 - 62 dias
Testemunha	60,8 a	83,9 a	95,0 a	95,0 a	92,8 a	94,6 a
E3% + NC3%	26,3 b	60,0 b	93,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
E5% + NC5%	28,4 b	57,6 b	96,2 a	98,3 a	98,3 a	98,3 a
E7% + NC7%	7,9 b	43,0 b	67,6 b	78,5 b	84,0 a	87,3 a
Dormex	82,5 a	87,9 a	90,1 a	95,8 a	95,6 a	95,2 a
CV%	45,59	23,71	5,4	8,4	8,46	6,87

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

DAA: Dias após a aplicação;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

Nas avaliações seguintes, houve um aumento da brotação em todos os tratamentos. A partir da 3ª avaliação (41 DAA), somente o tratamento Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% diferiu significativamente em relação aos demais, mantendo-se

assim até a 4ª avaliação, quando então, na 5ª avaliação, atingiu 84% das gemas brotadas e não foi observada diferença entre os tratamentos a partir de então.

A diferença de 15 dias entre o início da avaliação da primeira safra em relação ao início da segunda safra, se deve às baixas temperaturas observadas durante o período seguinte à aplicação no primeiro ano de experimento. Mesmo com a superação do estado de endodormência, a brotação de frutíferas de clima temperado pode ser retardada até o momento em que as temperaturas atinjam valores mais altos, caracterizando um ligeiro período de ecodormência (LANG et al., 1987).

Na safra 2015/2016 (TABELA 2) foram observadas baixas porcentagens de gemas brotadas na primeira avaliação, sendo observadas 19,3% de gemas brotadas no tratamento Dormex®, 8,5% na Testemunha e Erger® + Nitrato de Cálcio a 3%, 5% e 7%, respectivamente, 7,3%, 9,2% e 8,9% de gemas brotadas. Nas 2ª, 3ª, 4ª e 5ª avaliações, a ausência de diferença significativa entre os tratamentos se manteve assim como a observação de maiores valores absolutos do tratamento Dormex®. Neste tratamento, aos 20 dias após a aplicação já foi possível observar taxas de brotação próximas a 70%, e logo na 3ª avaliação, após 27 dias, observou-se 96,2% de gemas brotadas enquanto que os demais tratamentos, no mesmo período, variaram de 58,9% (Erger® 7%) a 79,4% (Testemunha).

TABELA 2 - PORCENTAGEM DE GEMAS DA VIDEIRA 'FIANO' BROTADAS NA SAFRA 2015/2016 SOB EFEITO DE ERGER® E DORMEX®.

Tratamento	Data – DAA 27/08 - 13 dias	Data – DAA 03/09 - 20 dias	Data – DAA 10/09 - 27 dias	Data - DAA 18/09 - 35 dias	Data – DAA 23/09 - 40 dias	Data – DAA 01/10 - 48 dias
Testemunha	8,5 a	52,2 a	79,4 a	80,7 a	79,6 a	85,2 b
E3% + NC3%	7,3 a	32,7 a	72,3 a	90,8 a	94,6 a	96,4 a
E5% + NC5%	9,2 a	37,6 a	72,7 a	89,6 a	92,9 a	94,7 a
E7% + NC7%	8,9 a	26,7 a	58,9 a	75,8 a	92,7 a	96,5 a
Dormex	19,3 a	69,8 a	96,2 a	96,2 a	97,9 a	97,9 a
CV%	99,5	52,34	33,58	15,52	11,5	6,4

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

DAA: Dias após a aplicação;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

A partir de 40 dias após a aplicação, todos os tratamentos apresentaram taxas de brotação das gemas acima de 79%, com destaque para o tratamento com Dormex®, com 97,9% das gemas brotadas e as três concentrações de Erger® +

Nitrato de Cálcio (3%, 5%, 7%), respectivamente, 94,6%, 92,9% e 92,7%. Na sexta avaliação, realizada aos 48 dias após a aplicação, a Testemunha foi o único tratamento a apresentar taxas de brotação abaixo de 90%, diferindo significativamente em relação aos demais.

As porcentagens de brotações obtidas neste experimento, em todos os tratamentos, foram muito superiores às encontradas por Santana (2011) com a cultivar Niagara Rosada em Jales-SP, que verificou os maiores valores após 35 dias da aplicação. Nesta data, a testemunha atingiu 8,33%, seguido por Erger® 3% (38,88%), Erger® 5% (61,11%), Dormex® (66,66%) e o maior valor foi obtido com Erger® 7%, com 86,11% de gemas brotadas.

De forma geral, a porcentagem de brotação utilizando Dormex® seguiu os padrões encontrados na literatura. Werle et al. (2008), para a cultivar Niagara Rosada, obtiveram 93,6% de gemas brotadas com 2% de Dormex®. Miele (1991), também alcançou resultados satisfatórios para cultivar Cabernet Sauvignon na região de Bento Gonçalves-RS com concentrações de 1%, 3% e 5%.

Em relação ao Erger®, não há informações quanto à atuação do produto na fisiologia da planta. Atualmente, a teoria para a superação da endodormência está relacionada à inibição da enzima catalase pela ação do frio ou de agentes químicos, que promoveria um acúmulo de peróxido de hidrogênio no interior da célula. Este acúmulo poderia gerar uma alteração metabólica, favorecendo uma transferência de sinais relacionados à ação hormonal de giberelinas e citocininas, propiciando o fim da endodormência (PINTO et al., 2007). Sobre o nitrato de cálcio, segundo a Valagro (2015), o uso deste composto se deve em função do aumento metabólico ocasionado pelo uso do Erger®.

Os resultados da ação do Erger® em videira foram pouco estudados, contudo, Petri (2005) e Hawerth et al. (2010) obtiveram bons resultados na brotação de gemas axilares de macieira Gala, Imperial Gala e Fuji Suprema, utilizando a combinação Erger® + Nitrato de Cálcio, nas mesmas concentrações estudadas neste experimento. Erger® mostrou superioridade nas taxas de brotação neste experimento quando comparadas ao trabalho de Botelho (2008) com maçã utilizando Stimulate® (50,7% de gemas brotadas) e aos trabalhos de Botelho et al. (2007), Oliveira et al. (2009) e Biasi et al. (2010) utilizando diferentes concentrações de extrato de alho em videira (70% de gemas brotadas), pereira (59,3% de gemas

brotadas) e quiveiro (56,7% de gemas brotadas), podendo ser considerado uma alternativa à diferentes espécies frutíferas de clima temperado.

Na safra 2014/2015, o frio acumulado (TABELA 3) abaixo de 7,2°C e abaixo de 13°C foram, respectivamente, 104 e 831 horas de frio (HF) até a data de aplicação dos produtos e 68 e 766 HF acumuladas até a mesma época na safra seguinte. No mesmo período, verificou-se 92 unidades de frio (UF) e 111 UF, em 2014 e 2015, respectivamente. Malinoski (2013), em estudo com a cultivar Fiano em Água Doce-SC, não necessitou de indutores de brotação, relatando um acúmulo de 542 unidades de frio em 2009 e 342 unidades de frio em 2010, calculadas através do método de Utah, considerando-as suficientes para a ocorrência de brotação naturalmente.

TABELA 3 - ACÚMULO DE HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7,2°C, 13°C E UNIDADES DE FRIO OBTIDAS PELO MÉTODO DA CAROLINA DO NORTE MODIFICADO NO OUTONO/INVERNO NOS ANOS DE 2014 e 2015.

2014	Horas de Frio (T≤7,2°C) no período	Horas de Frio (T≤7,2°C) acumuladas	Horas de Frio (T≤13°C) no período	Horas de Frio (T≤13°C) acumuladas	Unidades de Frio no período	Unidades de Frio acumuladas
01/05 - 31/05	0	0	233	233	58	58
01/06 - 30/06	39	39	218	451	-9,5	48,5
01/07 - 31/07	63	102	353	804	67	115,5
01/08 - 05/08*	2	104	27	831	-23,5	92
2015	Horas de Frio (T≤7,2°C) no período	Horas de Frio (T≤7,2°C) acumuladas	Horas de Frio (T≤13°C) no período	Horas de Frio (T≤13°C) acumuladas	Unidades de Frio no período	Unidades de Frio acumuladas
01/05 - 31/05	9	9	164	164	43	43
01/06 - 30/06	22	31	310	474	40	83
01/07 - 31/07	37	68	222	696	28	111
01/08 - 14/08*	0	68	70	766	0	111

*Data da aplicação dos indutores de brotação

A diferença dos valores obtidos no estado de Santa Catarina com a estimativa para a região de Campo Largo-PR e os resultados satisfatórios obtidos pela Testemunha neste experimento podem significar que a cultivar Fiano supera a endodormência com a exposição à temperaturas mais altas que cultivares mais exigentes em frio (PUTTI et al., 2003). Ressalta-se também, que a videira possui uma grande variação na exigência em frio abaixo de 7°C (50 a 400 horas de frio), que está relacionada à característica de cada cultivar (POUGET, 1963).

A similaridade climática entre a região de Campo Largo-PR e a região da Campania, na Itália, também permite hipotetizar sobre a fácil adaptação da cultivar com a região do estudo deste experimento, descartando o uso de indutores de brotação para quebra de dormência e/ou utilizando-os para outras finalidades como homogeneização da brotação e antecipação/atraso do ciclo.

4.2 FENOLOGIA E FLORESCIMENTO

Na safra 2014/2015 (TABELA 4), observou-se um atraso significativo no tratamento com Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% em comparação aos outros tratamentos para atingir o estágio “Ponta Verde”, necessitando de 36 dias após a aplicação, com a maior demanda térmica do período em relação aos demais tratamentos (242,53 graus dias) (TABELA 5). O tratamento com Dormex® 4% necessitou 20 dias, sendo superior numericamente à Testemunha, que exigiu dois dias a mais. Os tratamentos Erger® 3% + Nitrato de Cálcio 3% e Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% foram iguais, necessitando de 26 dias. Não houve diferença significativa entre os tratamentos desde o estágio “ponta verde” até “início da maturação”, porém, alguns evoluíram diferentemente ao longo do ciclo.

TABELA 4 - QUANTIDADE DE DIAS NECESSÁRIOS PARA ATINGIR AS FENOFASES DA VIDEIRA ‘FIANO’ NA SAFRA 2014/2015.

Tratamento	Fases Fenológicas*						
	AP – PV	PV – IV	IV – IA	IA – GC	GC – GE	GE – IM	IM – CO
Testemunha	22,00 b	33,25 a	25,75 a	12,50 a	10,75 a	54,25 a	41,50 a
E3% + NC3%	26,00 b	27,25 a	29,25 a	11,00 a	10,50 a	56,25 a	39,75 a
E5% + NC5%	26,00 b	25,50 a	31,00 a	11,00 a	12,50 a	57,50 a	36,50 b
E7% + NC7%	36,00 a	32,25 a	18,75 a	10,00 a	14,50 a	55,00 a	33,50 b
Dormex	20,00 b	28,00 a	30,00 a	12,25 a	10,25 a	59,75 a	39,75 a
CV%	16,14	44,61	35,41	37,76	54,77	14,44	8,42

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

*AP: Aplicação; PV: Ponta Verde; IV: Inflorescência Visível; IA: Inflorescência Aberta;

GC: Grãos Chumbinho; GE: Grãos Ervilha; IM: Início da Maturação; CO: Colheita;

TABELA 5 - GRAUS DIAS POR FENOFASE E ACUMULADO TOTAL DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.

Tratamento	AP - PV	PV - IV	IV - IA	IA - GC	GC - GE	GE - IM	IM - CO	ΣGD
Testemunha	146,35 b	269,75 a	237,03 a	139,76 a	113,41 a	655,78 a	543,56 a	2105,66
E3% + NC3%	169,29 b	212,09 a	287,48 a	127,12 a	95,81 a	697,72 a	516,13 a	2105,66
E5% + NC5%	169,29 b	197,98 a	297,44 a	131,27 a	125,27 a	720,12 a	464,27 b	2105,66
E7% + NC7%	242,53 a	273,38 a	204,28 a	111,85 a	148,56 a	709,62 a	415,41 b	2105,66
Dormex	134,88 b	208,15 a	274,51 a	140,55 a	103,83 a	727,60 a	516,13 a	2105,66
CV%	18,37	48,95	29,82	37,25	62,27	13,4	10,18	

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

*AP: Aplicação; PV: Ponta Verde; IV: Inflorescência Visível; IA: Inflorescência Aberta;

GC: Grãos Chumbinho; GE: Grãos Ervilha; IM: Início da Maturação; CO: Colheita;

O tratamento Erger® 7%, apesar do atraso inicial, atingiu o estágio de “inflorescência aberta” com 18,75 dias. Para este mesmo período, a Testemunha necessitou de 25,75 dias, Erger® 3% + Nitrato de Cálcio 3% de 29,25 dias, Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% de 31 dias e, por fim, o tratamento Dormex® precisou de 30 dias. Nos estádios seguintes, não houve grande variação entre os tratamentos, com diferença máxima de 2,5 dias entre a Testemunha e Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% no intervalo entre “inflorescência aberta” e “grãos chumbinho” e 4,25 dias entre Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% e Dormex® no intervalo “grãos chumbinho” e “grãos ervilha”.

No final do ciclo, houve uma demanda maior de tempo para mudança de fase. Do estágio “grãos ervilha” ao “início da maturação”, foram necessários 54,25 dias para a testemunha, variação de 55 a 57,50 dias entre as três concentrações de Erger® e 59,75 dias para Dormex®. Uma maior exigência cronológica também foi verificada do “início da maturação” à “colheita”. Houve diferença significativa dos tratamentos Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% e Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% em relação aos demais, que precisaram de 36,5 dias e 33,5 dias respectivamente para completarem o ciclo. A Testemunha foi a mais tardia neste intervalo, necessitando de 41,5 dias.

A demanda térmica também seguiu a mesma tendência de variação. Houve diferença significativa na primeira fenofase avaliada, no qual o tratamento Erger 7% + Nitrato de Cálcio 7% diferiu estatisticamente dos demais. A tendência de evolução das fenofases em graus dias foi a mesma verificada na demanda cronológica. Os tratamentos com Erger® + Nitrato de Cálcio, especialmente a concentração 7%,

demandou menos calor nas fases seguintes à brotação, principalmente no enchimento de bagas de forma que todos os tratamentos encerraram o ciclo com 2105,66 graus dias.

Na safra 2015/2016 (TABELA 6), ao contrário do ano anterior, não houve diferença significativa da aplicação dos produtos até o estágio “ponta verde”, apesar da variação de 9 dias entre Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% e Dormex®. Também foi observado uma variação insignificante nos subperíodos subsequentes ao estágio “ponta verde”. No intervalo entre “inflorescência visível” e “inflorescência aberta”, observou-se a necessidade de 21,5 dias para o tratamento Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% e 26 dias para a Testemunha. Houve uma diferença de 6 dias entre a Testemunha e Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% para evoluir de “grãos chumbinho” à “grãos ervilha” e, de forma geral, todos os tratamentos demandaram mais dias em relação ao ano anterior neste mesmo período. Já em relação à mudança de “grãos ervilha” ao “início de maturação”, houve diferença entre os tratamentos. Apesar da redução em relação ao ano anterior, todos os tratamentos exigiram 47 dias, exceto Dormex®, que exigiu 51 dias para iniciar o amolecimento das bagas.

Ao fim do ciclo, todos os tratamentos necessitaram de 28 dias para a colheita, porém, as plantas ainda não estavam aptas para serem colhidas, havendo uma antecipação por razões comerciais da vinícola em que o experimento foi realizado.

TABELA 6 - QUANTIDADE DE DIAS NECESSÁRIOS PARA ATINGIR AS FENOFASES DA VIDEIRA ‘FIANO’ NA SAFRA 2015/2016.

Tratamento	Fases Fenológicas*						
	AP – PV	PV – IV	IV – IA	IA – GC	GC – GE	GE – IM	IM – CO
Testemunha	20,00 a	19,50 a	26,00 a	14,75 a	15,75 a	47,00 b	28,00 a
E3% + NC3%	21,75 a	20,25 a	25,25 a	15,75 a	13,00 a	47,00 b	28,00 a
E5% + NC5%	21,75 a	22,25 a	21,50 a	19,00 a	11,50 a	47,00 b	28,00 a
E7% + NC7%	23,75 a	20,25 a	23,25 a	19,00 a	9,75 a	47,00 b	28,00 a
Dormex	14,75 a	20,25 a	23,50 a	19,50 a	14,00 a	51,00 a	28,00 a
CV%	29,88	30,33	23,79	20,47	27,15	4,32	0

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

*AP: Aplicação; PV: Ponta Verde; IV: Inflorescência Visível; IA: Inflorescência Aberta;

GC: Grãos Chumbinho; GE: Grãos Ervilha; IM: Início da Maturação; CO: Colheita

A Tabela 7 demonstra a exigência térmica na safra 2015/2016. É possível observar que houve uma redução considerável em relação ao ano anterior no tempo total de ciclo em virtude da colheita antecipada. Outro fato destacável é que as maiores reduções estão no início e fim de ciclo. As fases de enchimento de bagas não sofreram redução tão intensa em relação ao ano anterior. Malinovski (2013) obteve um tempo total de ciclo semelhante, porém, a soma térmica obtida neste experimento foi superior, mesmo no segundo ciclo, quando houve antecipação da colheita.

A causa desta variação provavelmente se deve ao efeito de adaptação da cultivar e a particularidade de cada região, com diferentes índices de precipitação e altitudes, interferindo na amplitude térmica (SANTOS et al., 2009). Dessa forma, ressalta-se que não é seguro extrapolar dados de uma região para outra, ou seja, o estudo fenológico deve ser realizado em uma sequência de ciclos para garantir a correta caracterização da cultivar na região de estudo (ROBERTO et al., 2005).

TABELA 7 - GRAUS DIAS POR FENOFASE E ACUMULADO TOTAL DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2015/2016.

Tratamento	AP - PV	PV - IV	IV - IA	IA - GC	GC - GE	GE - IM	IM - CO	Σ GD
Testemunha	131,43 a	162,00 a	259,97 a	120,01 a	161,31 a	537,40 b	341,65 a	1713,77
E3% + NC3%	140,67 a	187,24 a	240,95 a	128,96 a	136,90 a	537,40 b	341,65 a	1713,77
E5% + NC5%	142,38 a	206,15 a	204,87 a	154,25 a	127,07 a	537,40 b	341,65 a	1713,77
E7% + NC7%	156,42 a	192,11 a	220,34 a	153,45 a	112,40 a	537,40 b	341,65 a	1713,77
Dormex	93,38 a	144,96 a	251,35 a	168,99 a	127,17 a	586,27 a	341,65 a	1713,77
CV %	31,74	30,39	24,88	21,21	24,13	4,61	0	

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

*AP: Aplicação; PV: Ponta Verde; IV: Inflorescência Visível; IA: Inflorescência Aberta; GC: Grãos Chumbinho; GE: Grãos Ervilha; IM: Início da Maturação; CO: Colheita

Os resultados obtidos mostram pouca influência dos indutores nas fenofases posteriores à brotação, com pequenas diferenças que foram compensadas ao longo do ciclo. Nos dois anos de experimento, as diferenças do ciclo em relação ao trabalho de Malinovski (2013), realizado em Água Doce-SC, foram verificadas no sub período “brotação – floração” na segunda safra e “maturação – colheita” em ambos os anos (FIGURAS 4 e 5). Contudo, há de se mencionar a antecipação da colheita, contrariando a tendência de acúmulo de açúcar e redução da acidez nos

dois anos, o que também explica a redução de 200 dias de ciclo na safra 2014/2015 para 171 dias na safra seguinte e poderia resultar em uma diferença significativa entre o tempo total de ciclo referente a cada tratamento.

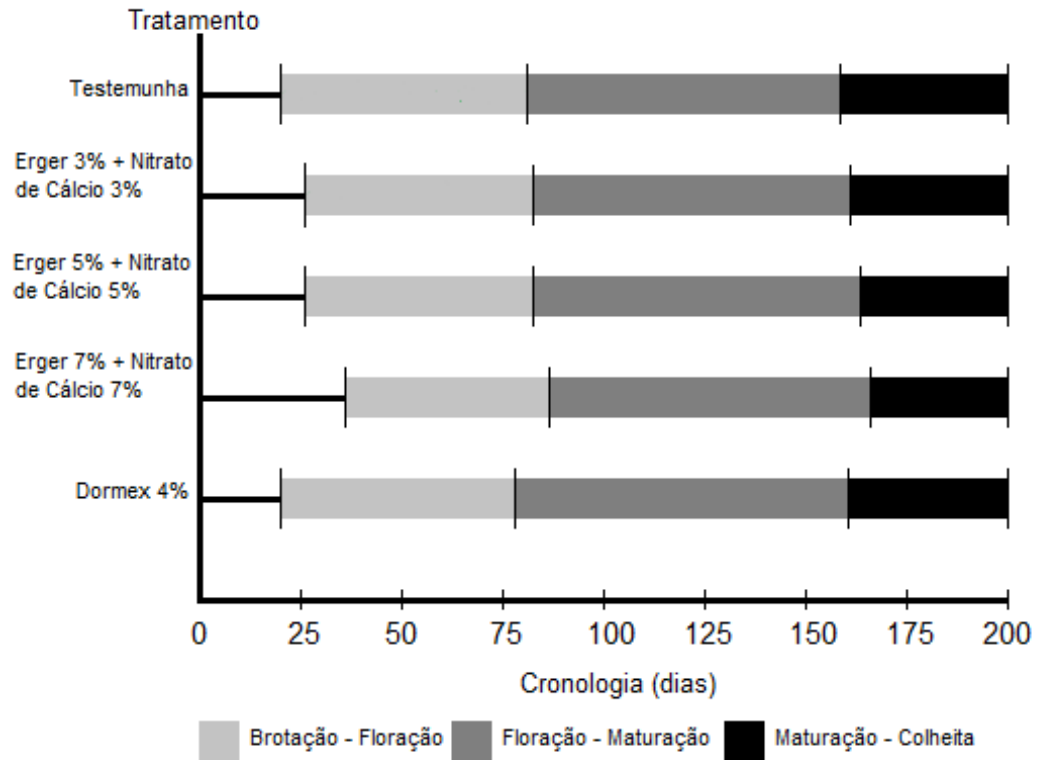


FIGURA 4 - RELAÇÃO ENTRE OS TRATAMENTOS E DIAS NECESSÁRIOS PARA COMPLETAR AS PRINCIPAIS FENOFASES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015

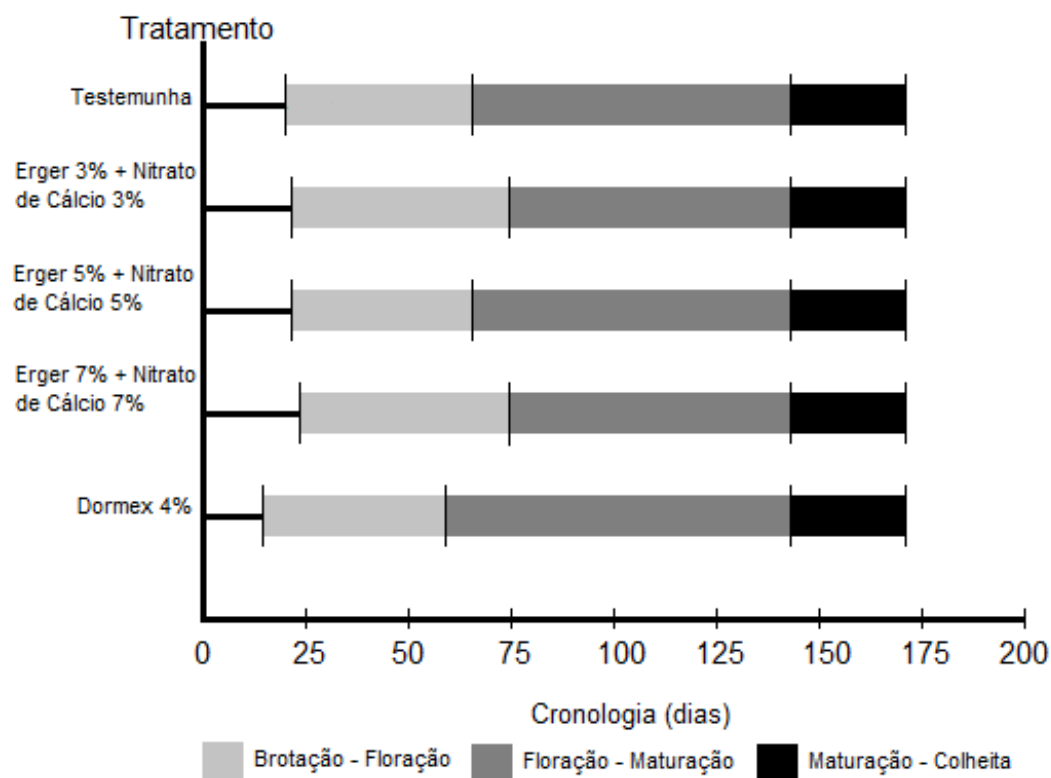


FIGURA 5 - RELAÇÃO ENTRE OS TRATAMENTOS E DIAS NECESSÁRIOS PARA COMPLETAR AS PRINCIPAIS FENOFASES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2015/2016.

As variações do ciclo da videira ocorrem em função da característica genética de cada cultivar, mas a condição de altitude, incidência de radiação e temperaturas médias são cruciais para definir um ciclo maior ou menor. As diferenças entre o tempo de ciclo de uma mesma cultivar produzida em regiões diferentes são justificadas pelos efeitos diretos e indiretos da temperatura sobre o crescimento vegetativo, desenvolvimento fisiológico e qualidade da produção (LARCHER, 2000; ALBUQUERQUE; ALBUQUERQUE, 1982). Em situações de temperaturas abaixo de 20°C, a taxa fotossintética é inferior que em condições de 25/30°C em virtude da redução da atividade de enzimas atuantes na síntese de carboidratos (POMMER; PASSOS, 1990).

Muramaki et al. (2002), em trabalho com a cultivar branca “Itália” na região norte do Rio de Janeiro, a 22 metros acima do nível do mar, obtiveram variação de 138 à 157 dias em função da data de poda. Todavia, Rodrigues (2009), ao realizar a poda no verão e o desenvolvimento da planta ocorrer no inverno, obteve um ciclo de 170 dias da cultivar Itália na região de Porto Feliz-SP, região com maior altitude em

relação ao norte fluminense, evidenciando a sensibilidade do ciclo fenológico aos mais diversos aspectos de manejo e do clima.

Em relação ao florescimento, na safra 2014/2015 (TABELA 8), não houve diferença significativa entre os tratamentos, com pouca variação nas sub-fenofases relativas ao início, plenitude, final e no tempo total de florescimento. No ciclo seguinte (TABELA 9), também não foi verificada diferença entre os tratamentos, porém, a média do tempo de florescimento entre todos os tratamentos foi 8,6 dias maior comparada ao ano anterior.

Em geral, ocorreu uma similaridade entre o tempo total e época de ocorrência do florescimento entre os tratamentos, apesar da diferença numérica para que atingissem esta fenofase durante o ciclo. Isto foi muito evidenciado no tratamento Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% na safra 2014/2015, quando houve um atraso significativo para atingir o estágio “ponta verde”, contudo, floresceu aos 87 dias, com pouca variação em relação aos demais tratamentos. O efeito compensatório mostrado neste tratamento pode ser explicado pelo aumento da temperatura durante o período de floração, verificando um acréscimo nas temperaturas máximas, superando a faixa dos 25°C, no mês de novembro de 2014 em relação à setembro (FIGURA 3), que pode ter induzido o florescimento em todas as plantas, independentemente do desenvolvimento vegetativo em que se encontravam. Este fato corrobora com Vasconcelos et al. (2009), que relaciona o aumento da temperatura do ar e do fotoperíodo com a indução ao florescimento.

TABELA 8 - PORCENTAGEM DE GEMAS NO INÍCIO, PLENITUDE E FINAL DE FLORESCIMENTO DA CULTIVAR FIANO E O TEMPO TOTAL DURANTE A SAFRA 2014/2015.

Tratamento	Porcentagem de gemas nas sub-fenofases			
	Início Floresc.	Floresc. Pleno	Final Floresc.	Total (Dias)
Testemunha	46,00 a	79,00 a	20,75 a	16,25 a
E3% + NC3%	33,50 a	74,75 a	16,75 a	15,50 a
E5% + NC5%	45,75 a	75,00 a	25,00 a	14,00 a
E7% + NC7%	33,50 a	79,00 a	20,75 a	14,50 a
Dormex	50,00 a	75,00 a	20,75 a	14,50 a
CV%	65,88	19,36	70,14	23,14

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;
E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

TABELA 9 - PORCENTAGEM DE GEMAS NO INÍCIO, PLENITUDE E FINAL DE FLORESCIMENTO DA CULTIVAR FIANO E O TEMPO TOTAL DURANTE A SAFRA 2015/2016.

Porcentagem de gemas nas sub-fenofases				
Tratamento	Início Floresc.	Floresc. Pleno	Final Floresc.	Total (Dias)
Testemunha	29,00 a	75,00 a	21,00 a	21,75 a
E3% + NC3%	33,25 a	70,75 a	25,00 a	21,00 a
E5% + NC5%	29,00 a	62,50 a	16,75 a	26,00 a
E7% + NC7%	33,25 a	66,75 a	12,50 a	26,00 a
Dormex	45,75 a	58,50 a	8,50 a	23,00 a
CV%	35,86	29,03	102,39	17,2

Letras diferentes revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

4.3 MATURAÇÃO

A avaliação da maturação da cultivar Fiano na primeira safra (FIGURA 6) iniciou no dia 21 de janeiro de 2015 com 17,47 °brix, 120,40 mEq L⁻¹ de acidez titulável e acidez real de 3,17. Na segunda avaliação, os valores pouco variaram, com um pequeno crescimento dos teores de açúcar até 17,85 e um ligeiro decréscimo da acidez para 112,6 mEq L⁻¹. A partir da terceira avaliação, em 03/02/2015, foi observado uma maior variação na acidez, que reduziu até 87,8 mEq L⁻¹. O maior valor de brix (19,49°) foi verificado no dia 10/02/2015, na semana anterior à colheita. Na última avaliação, realizada três dias antes da colheita, foi verificado 19,36 °brix, acidez titulável, com 71,4 mEq L⁻¹, sendo este o menor valor observado no ciclo e acidez real de 3,52.

Na segunda safra (FIGURA 6), os teores de açúcar seguiram uma tendência de evolução até atingir o maior valor na colheita, com 18,33°. A acidez titulável, no entanto, sofreu variações contrárias à tendência. Da segunda para a terceira avaliação, houve um incremento na acidez de 147,2 à 173,2 mEq L⁻¹, mesmo com o incremento dos teores de açúcar, o que pode ser explicado por um aumento na precipitação naquele intervalo entre uma avaliação e outra, favorecendo o acúmulo de ácido tartárico, composto majoritário da baga da videira, e conseqüentemente, um aumento na acidez (RIBÉREAU-GAYON et al.,1986). Em seguida, houve novamente um decréscimo destacado da acidez titulável e um pequeno aumento até a data de colheita, quando foi verificado 106,4 mEq L⁻¹. A acidez real demonstrou um

comportamento de pouca oscilação, com queda de 3,36 à 3,29 da penúltima avaliação à data de colheita.

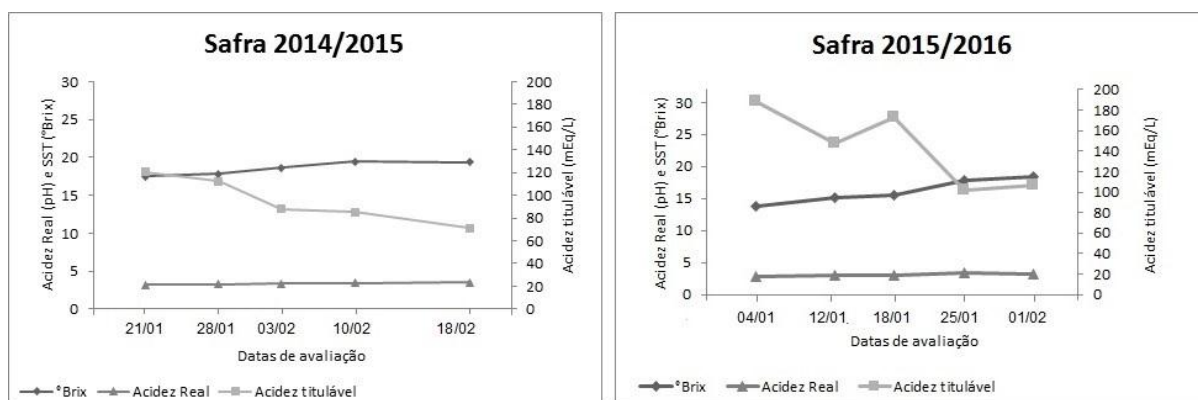


FIGURA 6 - CURVA DE MATURAÇÃO MOSTRANDO A EVOLUÇÃO DOS TEORES DE SÓLIDOS SOLÚVEIS, ACIDEZ TITULÁVEL E ACIDEZ REAL DA CULTIVAR FIANO NAS SAFRAS 2014/2015 E 2015/2016.

Os valores dos teores de açúcar e acidez encontrados nas duas safras neste experimento corroboram a teoria de Mullins et al. (2007), observando um acúmulo de açúcar e queda da acidez ao longo da maturação. Em relação aos valores obtidos na data de colheita, os teores de açúcar são similares aos obtidos por Malinovski (2013), Moio et al. (2012) e Scaglione et al. (2001). Os teores de acidez na colheita na primeira safra foram muito inferiores aos encontrados por Malinovski (2013) e o valor de referência de Rauscedo (2007).

As discrepâncias encontradas entre os diversos trabalhos citados podem ser explicadas pela grande influência da temperatura e precipitação nas diferentes regiões de estudo, afetando consideravelmente a composição da uva (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2007).

A diferença entre a acidez nas duas safras pode ser explicada pela realização da colheita antecipadamente em 2015/2016. O aumento de temperatura e a considerável queda na precipitação no mês de março (FIGURA 3), posteriormente à colheita, poderia sugerir uma queda nos teores de acidez, já que altas temperaturas favorecem a degradação de ácido málico, outro importante composto da baga de uva (REYNIER, 2002).

Quanto à acidez real, o valor da colheita na primeira safra foram superiores aos obtidos nos dois anos do experimento de Malinovski (2013) e dos trabalhos de

Moio et al. (2012) e Scaglione et al. (2001), mas, na segunda safra, correspondeu ao obtido pelos mesmos autores.

4.4 CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E QUALITATIVAS

Não houve diferença significativa em nenhuma variável avaliada, no entanto, foram observados maior número de cachos por planta, produção por planta e massa média dos cachos nos tratamentos com Erger® quando comparados à testemunha e Dormex® 4% (TABELA 10). O tratamento Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% resultou em 30,25 cachos por planta, seguido por Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% (29,50), Erger® 3% + Nitrato de Cálcio 3% (25), Dormex® 4% (19,75) e Testemunha, com mais de 19 cachos por planta. A produção total por planta seguiu tendência semelhante, com o tratamento Erger® 5% + Nitrato de Cálcio 5% produzindo 3767 gramas, um pouco acima da produção obtida pelo tratamento Erger® 7% + Nitrato de Cálcio 7% e Erger® 3% + Nitrato de Cálcio 3%, com respectivamente, 3674,25 e 3511,75 gramas.

As variáveis número de cachos por planta e produção total por planta obtidos neste experimento foram superiores ao observado para a cultivar Fiano nos trabalhos de Malinovski (2013) e Brighenti (2014), onde houve variação de 7,51 à 19,6 cachos por planta, com uma produção por planta entre 990 e 1482,4 gramas. Os resultados deste experimento foram superiores, inclusive, à outras variedades brancas (Prosecco, Verdicchio e Vermentino) do trabalho de Brighenti (2014). A comparação dos resultados relativos à produção e número de cachos é muito dependente da cultivar em estudo e da forma de manejo do parreiral. Fatores como cobertura do parreiral (Detoni et al., 2007 – Chavarria et al., 2009), o porta enxerto utilizado (Sato et al., 2009), o sistema de poda (Sozim et al., 2007) e a densidade de plantio (Santos, 2006) podem influenciar as diferenças entre os resultados encontrados na literatura.

TABELA 10 - PRODUÇÃO POR PLANTA E CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DOS CACHOS DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.

Tratamento	Nº de Cachos/Planta	Produção Total/Planta (g)	Massa Média do Cacho (g)	Comp. (cm)	Larg. (cm)	Relação Ráquis/Cacho (%)
Testemunha	19,25 a	2374,25 a	119,60 a	14,50 a	10,75 a	3,76 a
E3% + NC3%	25,00 a	3511,75 a	140,34 a	15,84 a	11,56 a	3,58 a
E5% + NC5%	29,50 a	3767,00 a	132,07 a	15,53 a	11,68 a	3,71 a
E7% + NC7%	30,25 a	3674,25 a	127,43 a	15,62 a	10,28 a	3,73 a
Dormex	22,75 a	2837,75 a	123,30 a	15,43 a	10,62 a	3,97 a
CV%	29,52	25,2	23,99	5,42	10,89	14

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

As variáveis massa média do cacho, comprimento, largura e relação massa da ráquis/massa do cacho não evidenciaram grande variação entre os tratamentos, observando um ligeiro acréscimo nos tratamentos com Erger® + Nitrato de Cálcio em comparação ao Dormex® e Testemunha, exceto na relação massa da ráquis/massa do cacho.

A Tabela 11 mostra os resultados das avaliações biométricas relativas às bagas e sementes. Também não houve diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento Dormex® mostrou valor absoluto maior na variável massa média de bagas, com pouca variação entre os outros tratamentos. A ausência de diferença significativa também foi observada em relação ao diâmetro, número médio de sementes por baga e massa média de sementes por baga.

TABELA 11 - CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE BAGAS E SEMENTES DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.

Tratamento	Massa Média de Bagas (g)	Ø Longitudinal (mm)	Ø Equatorial (mm)	Nº Médio de Sementes/Baga	Massa Média de Semente/Baga (mg)
Testemunha	1,92 a	15,39 a	12,82 a	1,32 a	55,25 a
E3% + NC3%	1,93 a	15,42 a	13,19 a	1,30 a	55,07 a
E5% + NC5%	1,96 a	15,57 a	13,48 a	1,50 a	68,75 a
E7% + NC7%	1,98 a	15,47 a	13,18 a	1,35 a	55,42 a
Dormex	2,03 a	14,93 a	12,93 a	1,52 a	65,32 a
CV%	8,23	3,37	2,20	11,09	21,69

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

A análise qualitativa das uvas (TABELA 12) não diferiu entre os tratamentos. Miele (1991) também não observou influência de indutor de brotação nos teores de açúcar e acidez de videira Cabernet Sauvignon. Os teores de açúcar obtidos nos

tratamentos deste experimento se assemelham às cultivares Prosecco e Vermentino do trabalho de Brighenti (2014). Com relação à acidez, os valores mais baixos da Testemunha e Dormex® podem ser explicados pelo maior período de maturação da uva em relação aos tratamentos com Erger® + Nitrato de Cálcio (FIGURA 4). Bevilaqua (1994) observou tal comportamento na cultivar Cabernet Franc, relacionando a sobrematuração aos baixos valores de acidez.

TABELA 12 - ACIDEZ E BRIX POR TRATAMENTO APÓS A COLHEITA DA CULTIVAR FIANO NA SAFRA 2014/2015.

Tratamento	°BRIX	Acidez (mEq)
Testemunha	17,94 a	75,75 a
E3% + NC3%	17,36 a	89,25 a
E5% + NC5%	17,64 a	93,50 a
E7% + NC7%	17,30 a	86,75 a
Dormex	17,97 a	79,75 a
CV%	3,45	10,1

Letras diferentes nas colunas revelam diferença significativa entre os tratamentos sob o teste de Scott-Knott a 5% de significância;

E: Erger; NC: Nitrato de Cálcio;

5 CONCLUSÕES

A aplicação de Erger® proporciona taxas de brotações de gemas da cultivar Fiano similares ao Dormex® e Testemunha.

O Erger® induz um atraso para iniciar a brotação que é compensado ao longo do ciclo.

Erger® e Dormex® não afetam o tempo de florescimento, produção e qualidade das uvas da cultivar Fiano em Campo Largo-PR.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento financeiro, a demanda comercial e as adversidades ambientais são recorrentes na rotina de um pomar comercial, o que ressalta a importância da realização de experimentos e testes de novos produtos sob a real condição de campo. Isto traz confiabilidade e permite a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na pesquisa.

Neste experimento, observou-se uma carência de informações sobre cultivares pouco tradicionais de videiras europeias, como a Fiano. O contínuo estudo permitirá a obtenção de uma gama maior de informações que possibilitem caracterizar a cultivar quanto a exigência em frio para superação da endodormência, exigência térmica e cronológica para o ciclo fenológico, a produtividade e a qualidade das uvas produzidas sob as mais diversas condições de campo e manejo.

A utilização do Erger® se mostrou interessante na quebra de dormência e necessita de mais estudos, não só em videira, mas em outras espécies frutíferas de clima temperado para verificar outros efeitos do produto. Além das características avaliadas neste experimento, o uso da concentração 7% pode ter alterado o vigor das plantas, devendo ser investigada a correlação entre os fatos.

De forma geral, as altas taxas de brotação da Testemunha permitem supor que a cultivar Fiano é bem adaptada à região de Campo Largo-PR, utilizando-os para antecipar ou atrasar o ciclo e garantir a uniformidade de brotação, conforme foi observado na análise do ciclo fenológico.

O rendimento médio da produção total por planta obtidas com Erger® revelou um acréscimo de 53% em relação à Testemunha e 28% em relação ao Dormex®, fato que pode incentivar o uso desta alternativa pelos produtores.

REFERENCIAS

AHMED, H. F. S.; RAGAB, M. I. Hormone levels and protein patterns in dormant and non-dormant buds of strawberry, and induction of bud break by gibberellic acid. **Egyptian Journal of Biology**, v. 5, p. 35-42, 2003.

ALBUQUERQUE, T. C. S. de, ALBUQUERQUE, J. A. S. de. **Comportamento de dez cultivares de videira na região do submédio São Francisco**. Petrolina-PE: EMBRAPA – CPATSA, 1982. 20 p. (Documento, 12).

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2015. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2015, 108 p.

ASSIS, J. S. de; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA, M. A. C. de. **Fisiologia da Videira**. Embrapa Semiárido, 2004 Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/34234/1/OPB705.pdf> Acessado em 22/06/2016

BASF: The Chemical Company, 2015. Disponível em: <http://br.viarural.com/agricultura/defensivos-agricolas/basf/Dormex®.htm> Acesso em 11 nov. 2015.

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; RÊGO, M. A. V.; PAVÃO, A. C.; AUGUSTO, L. G. da S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 12, n. 1, mar. 2009.

BEVILAQUA, G. A. P. Avaliações físico-químicas durante a maturação de videiras cultivadas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 1, n. 3, 151-156, set/dez., 1995.

BIASI, L. A.; LIPSKI, B.; SILVA, E. D. B.; OLIVEIRA, O. R.; SACHI, A. T.; PERESSUTI, R. A. Calda sulfocálcica, óleo mineral e extrato de alho na superação da dormência de quiveiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 9, n. 1, p. 58-65, 2010.

BRIGHENTI, A. F. **Avaliação de variedades de videira (*Vitis vinifera* L.) autóctones italianas no terroir de São Joaquim – SC**, 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos e Vegetais) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M. Influence of temperature on the dynamics of ATP, ADP and non-adenylic triphosphate nucleotides in vegetative and floral peach buds during dormancy. **Tree Physiology**, Victoria, Canada, n. 20, p. 615–621, 2000.

BOTELHO, R. V., PIRES, E. P. P. Quebra Induzida. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, n. 21, ago/set., 2003.

Disponível

em:<<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=521>>

Acesso em 11 nov. 2015.

BOTELHO, R. V.; PAVANELLO, A. P.; PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M.; MULLER, M. M. L. Effects of chilling and garlic extract on bud dormancy release in ‘Cabernet Sauvignon’ grapevine cuttings. **American Journal of Viticulture and Enology**, Davis, v. 58, n. 3, p. 402-404, 2007.

BOTELHO, R. V. Uso de biostimulante para a quebra de dormência de macieira cv. Castel Gala. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 3, p. 399-403, 2008.

CALÒ A.; SCIENZA, A.; COSTACURTA. A. **Vitigni d’Italia**. Edagricole, Bologna, Italia, 2006.

CARVALHO, R. I. N. **Dinâmica da dormência e do conteúdo de carboidratos e proteínas em gemas vegetativas e ramos de um e dois anos de macieira com ou sem frio suplementar**. 134 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 2, p. 141-147, 2009.

D’AGATA, I. **Native Wine Grapes of Italy**. University of California Press, 2014.

DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; FORNARI, C. Produtividade e qualidade de uva ‘Cabernet Sauvignon’ produzida sob cobertura de plástico em cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 530-534, 2007.

DRY, P. R. Canopy management for fruitfulness. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 6, p. 109-115, 2000.

EMMERSON, J. G; POWELL, L. E. Endogenous abscisic acid in relation to rest and bud burst in three *Vitis* species. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 103, n. 5, p. 677-688, 1978.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v. 1, 1985.

GALET, P. **Précis de viticulture**. 4.ed. Montpellier: Déhan, 1983. 584p

GENDRAUD, M. Étude de quelques aspects du métabolisme des nucléotides des pousses de Topinambour en relation avec leurs potentialités morphogénétiques. **Physiol. Vég.** v. 11, p. 417-427, 1977.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. p. 31, 2013.

GONZÁLEZ-NEVES, G.; FRANCO, J.; BARREIRO, L.; GIL, G.; MOUTOUNET, M.; CARBONNEAU, A. Varietal differentiation of Tannat, Cabernet-Sauvignon and Merlot grapes and wines according to their anthocyanic composition. **European Food Research and Technology**, v. 225, n. 1, p. 111-117, 2007.

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**. 123 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

HAWERROTH, F. J.; PETRI, J. L.; HERTER, F. G.; LEITE, G. B.; LEONETTI, J. F.; MARAFON, A. C.; SIMÕES, F. Fenologia, brotação de gemas e produção de frutos de macieira em resposta à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 4, p. 961-971, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Quantidade produzida, rendimento e área colhida do Brasil, da Região Sul e do Paraná e Rio Grande do Sul em 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>. Acessado em 03 de março de 2016.

JOHNSON, H.; ROBINSON, J. **Atlas Mundial do Vinho**. São Paulo: Globo Estilo, 2014.

JUBILEU, B. S.; SATO, A. J.; ROBERTO, S. R. Caracterização fenológica e produtiva das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Alicante' (*Vitis vinífera* L.) produzidas fora de época, no norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 451-462, 2010.

KISHINO, A. Y. **Características da Planta: Classificação Botânica**. In: KISHINO, A. S.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). *Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná*. Londrina: IAPAR, 2007. p. 87-140.

KISHINO, A. Y.; CARAMORI, P. H. **Fatores Climáticos e o Desenvolvimento da Videira**. In: KISHINO, A. S.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. (Ed.). *Viticultura Tropical: O sistema de produção do Paraná*. Londrina: IAPAR, 2007. p. 59-86.

KOTTER, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, n. 3, p. 259-263, jun, 2006.

KUBOTA, N.; YAMANE, Y.; TORIU, K. Breaking bud dormancy in grape cuttings with nonvolatile and volatile compounds of several *Allium* species. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, v. 71, n. 4, p. 467- 472, 2002.

KUROI, I. Studies on the growth promotion of grape vines by the lime nitrogen treatments during the rest period. **Mem. Fac. Agric.**, Nigata Univ., v. 12, p. 1-71, 1974.

LANG, G. A.; EARLY, J. D.; MARTIN, G. C.; DARNELL, R. L. Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n. 3, p. 371-178, 1987.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e Textos. p. 300-301, 326-330, 2002.

LEÃO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. da. **Fenologia e fertilidade de gemas de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco**. Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes... Embrapa Semi-Árido, Documentos 185, 2004.

LEITE, G. B. Evolução da Dormência e a Heterogeneidade na Brotação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 8, 2005. Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, v. 1 (Palestras), 2005. p. 269-275.

LORENZ, D. H.; EICHHORN, K. W.; BLEIHOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. Growth stages of the grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)—Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, p. 100-110, 1995.

MALINOVSKI, L.I. **Comportamento viti-enológico da videira (*Vitis vinifera* L.) de variedades autóctones italianas na Região dos Campos de Palmas em Água Doce – SC – Brasil**, 255 f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos e Vegetais) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

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.

MARASCHIN, M.; KOLLER, O. C.; DA SILVA, A. L. Efeito da época de poda e calciocianamida na quebra de dormência e produtividade da videira cv. Niágara Branca, no litoral catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 455-462, 1992.

MARGOTI, G. **Erger® e nitrato de cálcio como alternativa na quebra de dormência da macieira ‘Eva’**. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MARQUAT, C.; VANDAMME, M.; GENDRAUD, M.; PÉTEL, G. Dormancy and vegetative buds of peach: relation between carbohydrate absorption potentials and carbohydrate concentration in the bud during dormancy and its release. **Scientia Horticulturae**. Amsterdam, v. 79, p. 151-162, 1999.

MIELE, A.; IGNACZAK, J. C.; PEREIRA, F. M. Efeito da calciocianamida na quebra de dormência, fertilidade das gemas, produtividade do vinhedo e qualidade da uva Cabernet Franc. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 393-398, 1982.

MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet Sauvignon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 315-354, 1991.

MOIO, L.; GENOVESE, A.; GAMBUTI, A.; LAMORTE, S.A.; LISANTI, M. T.; PIOMBINO, P.; UGLIANO, M. **L'aroma dell'uva e del vino Fiano** In: Luigi Moio (Org). Colori, Odori ed enologia del Fiano: Sperimentazione e ricerca enologica in Campania, Itália, 2012. p. 61-62.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. New York: University of Cambridge, 2007, 239p.

MURAKAMI, K. R. N.; CARVALHO, A. J. C; CEREJA, B. S.; BARROS, J. C. S. M.; MARINHO, C. S. Caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 615-617, dez 2002.

NILSON, T. S. **Influência do clima sobre os estádios fenológicos da videira e sobre a qualidade e quantidade da produção**, 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnólogo em Enologia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2010.

OLIVEIRA, O. R.; LIPSKI, B.; SILVA, E. D. B.; BIASI, L. A.; COELHO, S. S. Extrato de alho na superação da dormência de pereira 'Housui'. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 10, n. 4, p. 283-288, jul/ago, 2009.

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

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; POMMER, C. V.; MARTINS, F. P.; GALLO, P. B.; SANTOS, R. R. dos; BOVI, V.; SABINO, J. C. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v. 52, n. 2, p. 153-160, 1993.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P. Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira 'Niagara Rosada'. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 2, p. 51-56, 1994.

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. Pesquisa busca alternativas para a quebra de dormência da macieira. *Universo Agro*. 13 out. 2013. Entrevista.

PINTO M, LIRA W, UGALDE H, PÉREZ F.; **Fisiologia de la latência de lãs yemas de vid: hipótesis actuales**. Grupo de Investigación Enológica (GIE). Universidad de Chile, Facultad de Ciências Agronômicas, Santiago, Chile. 16p. 2007.

PIRES, E. J. P.; CASTRO, P. R. C.; DEMÉTRIO, C. G. B. Ação da calciocianamida e alzódef na época de brotação e produtividade da videira Niagara Rosada. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 42, n. 2, 1985.

POMMER, C. V.; PASSOS, I. R. S. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira?** Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1990, 51 p. (IAC. Documento Técnico, 20).

POUGET, R. **Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera* L.) la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition**. These (Dr. Sci. Nat. Bordeaux et Ann. Amel. Plantes), Bordeaux-France, 1963.

PUTTI, G. L.; PETRI, J. L.; MENDEZ, M. E. Temperaturas efetivas para a dormência da macieira (*Malus domestica* Borkh). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 210-212, agosto 2003.

RAUSCEDO. Vivai Cooperativi. **Catalogo Generale Vitis Rauscedo**. Udine, Itália, 2007.

REYNIER, A. **Manual de Viticultura**. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Espanha. 2002. 497p.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; SUDRAUD, P.; RIBÉREAU-GAYON, P. **Carattere dei vini, maturazione dell'uva, lieviti e batteri**: trattato di scienza e tecnica enologica. Brescia: AEB, 1986. v. 2, 424 p.

ROBERTO, S. R.; SATO, A. J.; BRENNER, E. A.; JUBILEU, B. S.; SANTOS, C. E.; GENTA, W. Caracterização da fenologia e exigência térmica (graus-dias) para a uva 'Cabernet Sauvignon' em zona subtropical. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 183-187, jan/mar, 2005.

RODRIGUES, A. **Desenvolvimento de videira “Itália” em clima tropical de altitude**, 97 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SANTANA, A. P. dos S. **Produtos alternativos com atividade fungitóxica sobre patógenos da videira e para quebra de dormência de gemas**. 91 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2011.

SANTOS, S. M. **Vinho, esse desconhecido**. Aparecida - SP, Editora Santuário, 2003.

SANTOS, H. P. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa, 9p., dez. 2006 (Comunicado Técnico 71).

SANTOS, A.O.; ROLIM, G. de S.; HERNANDES, J.L.; PEDRO JÚNIOR, M.J. **A maturação fisiológica da videira vinífera em São Paulo**: comentários sobre as safras de verão e de inverno na média altitude paulista, 2009.

SATO, A. J.; SILVA, B. J.; BERTOLUCCI, R.; CARIÉLO, M.; GUIRAUD, M. C.; FONSECA, I. C. B.; ROBERTO, S. R. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 11-20, 2009.

SHALTOUT, A. D.; UNRATH, C. R. Rest completion prediction model for ‘Starkrimson Delicious’ apples. **HortScience**, Alexandria, v. 108, n. 6, p. 957-961, 1983.

SCAGLIONE, G., PASQUARELLA, C., ROTUNDO, A., MARONE, E., NADAL, M. **Aspetti qualitativi della vendemmia meccanica in tre siti dell'Italia Meridionale**. In. V Simposio Di Risultati di un triennio di attività sperimentale e divulgativa, Potenza/Italia, Novembre, 2001.

SOUSA, J. S. I., MARTINS, F. P. **Viticultura brasileira: principais variedades e suas características**. Piracicaba: FEALQ, 368p., 2002.

SOZIM, M.; AYUB, R. A.; MALGARIM, M. B. Efeito do tipo de poda na produção e qualidade da videira cv. Venus. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 2, p. 169-172, 2007.

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

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, p.568, 2004.

TECCHIO, M. A.; LEONEL, S.; REIS, L. L. dos; SIMONETTI, L. M.; DA SILVA, M. J. R. Stimulate no desenvolvimento de mudas de Kunquat 'Nagami'. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, 20 anos Irriga + 50 anos FCA, p. 97-106, 2015.

TEIXEIRA, A. H. C. **Cultivo da Videira: Clima**. Embrapa Semi-Árido, julho, 2004. (Sistema de Produção, 1). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/clima.htm>> Acessado em 20 de Junho de 2016

UVIBRA. Produção de uvas, elaboração de vinhos e derivados 2003-2014, 2014. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/pdf/safra_uva2003-2014.pdf> Acessado em 28 de Agosto de 2015

VALAGRO: Where science serves nature, 2015. Disponível em: <<http://www.valagro.com/pt/farm/produtos/bioestimulantes/erger/>> Acessado em: 11 de novembro de 2015.

VASCONCELOS, M. C.; GREVEN, M.; WINEFIELD, C. S.; TROUGHT, M. C.T.; RAW, V. The Flowering Process of *Vitis vinifera* : A Review. **American Journal of Enology and Viticulture**. v. 60, n. 4, p. 411-434, 2009.

VILLA NOVA, N. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEREIRA, A. R.; OMETTO, J. C. Estimativa de graus-dias acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Ciência da Terra**, São Paulo, n. 30, p. 1-8, 1972.

WERLE, T.; GUIMARÃES, V. F.; DALASTRA, I. M.; ECHER, M. M. e PIO, R. Influência da cianamida hidrogenada na brotação e produção da videira 'Niagara Rosada' na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 20-24, 2008.

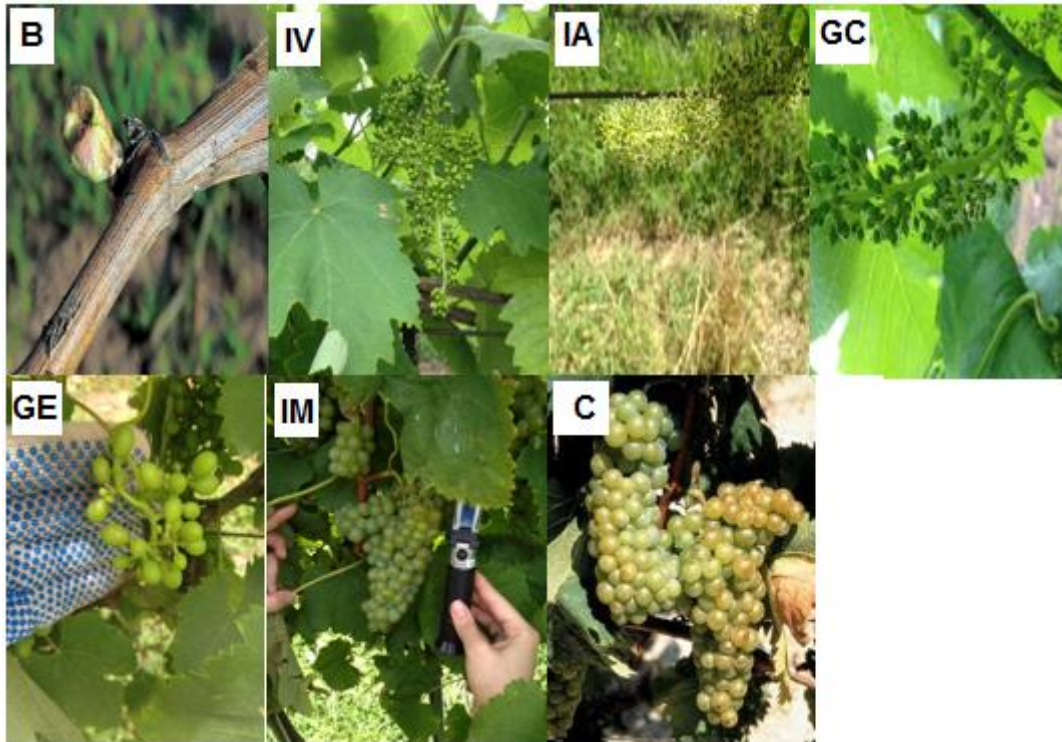
ANEXOS



ANEXO 1: Instalação do experimento. A- Lonas de proteção; B- aplicação do experimento. Fotos: João Guilherme Fowler.



ANEXO 2: Sistema de condução em espaldeira. A - poda no método Guyot ou vara longa; B – estágio de “gema aberta” considerada na avaliação da brotação. Fotos: João Guilherme Fowler



ANEXO 3: Fases de avaliação da fenologia. B-Ponta Verde; IV-Inflorescência Visível; IA-Inflorescência Aberta; GC-Grãos Chumbinho; GE-Grãos Ervilha; IM-Início de Maturação; C-Colheita. Fotos: João Guilherme Fowler



ANEXO 4: Produção cultivar Fiano safra 2014/2015. A- Cacho da cultivar Fiano; B – Produção Testemunha; C – Produção Erger® 3%; D – Produção Erger® 5%; E – Produção Erger® 7%; F- Produção Dormex® 4%. Fotos: João Guilherme Fowler



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE SOLOS E
ENGENHARIA AGRÍCOLA

Solicitante: LUIZ ANTONIO BIASI

Tel:

Endereço:

Cidade: LAPA, CERRO AZUL, PI Estado: PARANÁ

Cep:

CERTIFICADO N 15086

LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO - ROTINA

Data: 12/11/2014

Nº LAB	Identificação da Amostra	pH		Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	T	P	S	C	V	m	Ca/Mg				
		CaCl ₂	SMP																	
													cmol/dm ³		mg/dm ³		g/dm ³		%	
71881	AMORA-PINHAIS	5,20	5,90	0,00	5,40	6,90	3,90	0,56	11,36	16,76	8,60	-	26,2	68	0	1,77				
71882	AMORA-CERRO AZUL	4,00	4,60	5,20	14,10	2,60	2,10	0,10	4,80	18,90	4,80	-	28,9	25	52	1,24				
71883	AMORA-LAPA	4,80	5,60	0,10	6,70	8,00	4,40	0,29	12,66	19,39	38,00	-	24,9	65	1	1,82				
71884	MIRTILO-LAPA	5,20	6,10	0,00	4,60	7,40	4,00	0,42	11,82	16,42	48,20	-	20,9	72	0	1,85				
71885	MIRTILO-CERRO AZUL	3,90	4,60	5,60	14,10	3,40	2,40	0,16	5,96	20,06	2,90	-	20,9	30	48	1,42				
71886	MIRTILO-PINHAIS	5,40	5,80	0,00	5,80	10,30	4,60	0,93	15,83	21,63	20,50	-	42,9	73	0	2,24				
71887	CABERNET-0-20CM	5,20	5,60	0,00	6,70	8,70	3,80	0,21	12,71	19,41	110,30	-	34,4	65	0	2,29				
71888	CABERNET-20-40CM	4,90	5,60	0,40	6,70	4,80	3,00	0,09	7,89	14,59	19,30	-	15,7	54	5	1,60				
71889	MERLOT 0-20CM	5,10	5,50	0,20	7,20	9,50	3,50	0,46	13,46	20,66	75,70	-	33,1	65	1	2,71				
71890	MERLOT 20-40CM	4,80	5,30	0,40	8,40	4,90	2,70	0,26	7,86	16,26	27,40	-	23,6	48	5	1,81				
71891	VIONER 0-20CM	5,80	6,30	0,00	4,00	8,30	4,10	0,38	12,78	16,78	102,70	-	31,7	76	0	2,02				
71892	VIONER 20-40CM	5,50	6,00	0,00	5,00	6,20	3,40	0,34	9,94	14,94	26,70	-	10,6	67	0	1,82				
71893	FIANO 0-20CM	5,00	5,60	0,20	6,70	5,70	2,60	0,44	8,74	15,44	120,20	-	28,9	57	2	2,19				
71894	FIANO 20-40	4,60	5,40	0,60	7,80	4,90	2,30	0,27	7,47	15,27	60,70	-	18,3	49	7	2,13				

Resultados restritos às amostras recebidas. Neste laudo não constam recomendações.



Prof. Antonio C.V. Motta, PhD, UFPR-98337
Coord. Lab. de Fertilidade do Solo

ANEXO 5: Análise de solo da localidade de cultivo da cultivar Fiano (em destaque).