

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

NÁDIA CRISTIANE ALVES VIANNA

**Quebra da dormência na cultivar 'Cabernet Sauvignon' e no porta-enxerto
'SO4'**

**Dom Pedrito
2017**

NÁDIA CRISTIANE ALVES VIANNA

Quebra da dormência na cultivar 'Cabernet Sauvignon' e no porta-enxerto 'SO4'

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Bacharelado em Enologia, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Juan Saavedra del Aguila

**Dom Pedrito
2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do

Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

V333q Vianna, Nadia Cristiane´Alves

Quebra da dormência na cultivar ‘Cabernet Sauvignon’ e no porta-enxerto ‘SO4’ / Nadia Cristiane´Alves Vianna.

54 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ENOLOGIA, 2017.

"Orientação: Juan Saavedra del Aguila".

1. Quebra da dormência. 2. Cabernet Sauvignon. 3. Porta- enxerto SO4. I. Título.

NÁDIA CRISTIANE ALVES VIANNA

Quebra da dormência na cultivar 'Cabernet Sauvignon' e no porta-enxerto 'SO4'

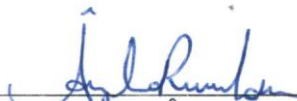
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Enologia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Enologia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 27 Novembro de 2017.

Banca examinadora:



Prof. Dr Juan Saavedra del Aguila
Orientador
Universidade Federal do Pampa



Prof.ª MSc. Ângela Rossi Marcon
Universidade Federal da Unipampa



Prof.ª Dr. Elizete Beatriz Radmann
Universidade Federal do Pampa

Ao meu bom Deus, familiares amados;
Filha e Orientador.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus: “A benignidade do Senhor jamais acaba, as misericórdias do Senhor não tem fim; renovam se cada manhã. Grande é a tua fidelidade.” Lm 3 22,23. Melhor forma de engrandece ló por tudo que tens feito e o que fará ainda em nossas vidas.

Obrigada pela família maravilhosa que tenho, não medindo esforços por esta caminhada difícil e corriqueira nos últimos anos. Aos amados pais que nunca se esqueceram de nos mostrar o quanto suas palavras são maravilhosas aos nossos ouvidos mostrando em atitudes que podemos sonhar juntos nos propósitos que almejamos. A minha filha amada que na sua pequenez embarcou nos meus desejos deixando para trás amigos maravilhosos que possui e nos acompanham ainda apesar da distancia percorrida; Aos irmãos e seus familiares que são dignos de todo amor e carinho. Peço perdão por muitas vezes não poder da lós atenção necessária.

Aos mestres que nos ensinaram com proeza a arte dos assuntos dados em aula; campo e viagens; aos colegas, amigos que surgiram a cada ida a Universidade; aos funcionários terceirizados, técnicos, que sempre nos receberam com sorrisos largos, palavras de incentivo e demonstrando o quanto erámos unidos nesta caminhada do “*Aprendizado*”.

Ao meu orientador professor adjunto: “Juan Saavedra del Aguila”, que nos abraçou de tal maneira nesta caminhada do ensino, com paciência, ideias, sonhos, sorrisos largos, persistência, ânimo, coragem, determinação para que tudo ocorresse no mundo da ciência, ensino e aprendizado. Posso dizer meu amigo, que na minha pequena fraqueza me mostrou o quanto podemos alcançar na vida acadêmica. Minha eterna gratidão ao Senhor por inúmeras vezes me mostrar a solução e caminho para continuarmos alçando o conhecimento. (*Lágrimas e sem palavras*)...

“Todas as vitórias ocultam uma
abdicação.”

Simone de Beauvoir

RESUMO

A videira é uma planta de clima temperado, com fisiologia dependente da quebra de dormência. A aplicação de produtos sintéticos auxilia na superação da dormência em plantas frutíferas proporcionando uniformidade. Porém este produto vem se tornando algo preocupante devido ao risco a saúde humana, solos e meio ambiente. Portanto objetiva-se com este trabalho testar novos produtos que possam auxiliar na quebra da dormência. Foi aplicado no experimento no ano de 2016/ Safra 2017 o extrato de alho em dose de 50% e peróxido de hidrogênio 50% em estacas de porta enxerto 'SO4' na região da Campanha e variedades *Vitis vinifera* L. ('Cabernet Sauvignon') em pé franco e vinhedo de propriedade particular com plantas de 14 anos, onde após a vindima ocorreu a microvinificação. O delineamento foi aplicado em quatro blocos casualizados para estudo e observação do aumento de sarmentos, produção de cachos, bagas e gemas brotadas. Os tratamentos aplicados através do borrifamento nos experimentos foram: T1 (Controle), T2 (Cianamida Hidrogenada 3%), T3 (Extrato de Alho 50%) e T4 (Peróxido de Hidrogênio 50%). Observou se que o Tratamento em Campo obteve a brotação precoce do T2 (Cianamida Hidrogenada 3%), mas a maturação antecipou se no T3 (Extrato de Alho 50%). No experimento aplicado sobre estacas na casa de vegetação, em estacas de 'Cabernet Sauvignon' não obteve diferença significativa entre os tratamentos; no porta-enxerto 'SO4' ocorreu similaridade entre os tratamentos T2 (Cianamida Hidrogenada 3%), T3 (Extrato de Alho 50%) e, T4 (Peróxido de Hidrogênio 50%). Na microvinificação da 'Cabernet Sauvignon', o vinho esteve dentro dos padrões estabelecidos de qualidade e legislação brasileira.

Palavras-Chave: Videiras Americanas, Videiras Europeias, Propagação Vegetativa, Vitivinicultura.

ABSTRACT

The vine is a plant with a temperate climate, with physiology dependent on the breakage of dormancy. The application of synthetic products helps in overcoming dormancy in fruit plants providing uniformity. However, this product is becoming a concern due to the risk to human health, soil and the environment. Therefore, the objective of this work is to test new products that may aid in the breakdown of dormancy. It was applied in the experiment in the year 2016 / Harvest 2017 the extract of garlic in a 50% dose and 50% hydrogen peroxide in the rootstock stem 'SO4' in the region of the Campaign and varieties *Vitis vinifera* L. (Cabernet Sauvignon) standing and privately owned vineyard with 14-year-old plants, where after harvest the microvinification occurred. The design was applied in four randomized blocks for study and observation of the increase of shoots, production of curls, berries and sprouted buds. The treatments applied through the spraying in the experiments were: T1 (Control), T2 (Hydrogenated Cyanamide 3%), T3 (Extract of Garlic 50%) and T4 (Hydrogen Peroxide 50%). It was observed that the Field Treatment obtained the early budding of the T2 (Hydrogenated Cyanamide 3%), but maturation anticipated in T3 (Garlic Extract 50%). In the experiment applied on cuttings in the greenhouse, in stakes of 'Cabernet Sauvignon' did not obtain significant difference between the treatments; in the 'SO4' rootstock, similarity between treatments T2 (3% Hydrogenated Cyanamide), T3 (50% Garlic Extract) and T4 (50% Hydrogen Peroxide) occurred. In the microvinification of 'Cabernet Sauvignon', the wine was within the established standards of quality Brazilian qualification.

Keywords: American Vines, European Vines, Vegetative Propagation, Viticulture.,

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Ilustração das regiões produtoras da Região Sul.....	17
Figura 2: Estágios da quebra de dormência no porta-enxerto 'SO4'	20
Figura 3: Gemas da Videira.....	23
Figura 4: Escala Fenológica do ciclo da videira.	25
Figura 5: Estados Fenológicos da Videira.....	26
Figura 6: Cacho da 'Cabernet Sauvignon'	27
Figura 7: Folha madura do porta-enxerto 'SO4'	28
Figura 8: Fases de desenvolvimento da 'Cabernet Sauvignon'	30
Figura 9: Colheita da 'Cabernet Sauvignon', Safra 2017.	31
Figura 10: Cachos e bagas da 'Cabernet Sauvignon'	32
Figura 11: Fluxograma de elaboração do vinho 'Cabernet Sauvignon', 2017.	34
Figura 12 : Fermentação do vinho 'Cabernet Sauvignon' e seus processos.....	36
Figura 13 : Estacas de porta-enxerto 'SO4'.....	38
Figura 14: Estacas de 'Cabernet Sauvignon'.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Temperaturas médias, mínimas e máximas do ar (°C), amplitude térmica média (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) da variedade Cabernet Sauvignon (B – Brotação, F – Floração, V – Véraison, M – Maturação), em cada estágio fenológico.....	40
Tabela 2: Data dos estágios fenológicos da ‘Cabernet Sauvignon’ nos tratamentos aplicados.....	41
Tabela 3: Brotação de sarmentos e números de cachos produzidos por tratamento da variedade ‘Cabernet Sauvignon’ 2016/17.....	42
Tabela 4: Peso do cacho e da baga da variedade Cabernet Sauvignon, 2016/17....	42
Tabela 5: Análises físico-químicas do mosto da ‘Cabernet Sauvignon’.....	43
Tabela 6: Análise físico químico do vinho da ‘Cabernet Sauvignon’.....	44
Tabela 7: Comprimento radicular em cm da variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta-enxerto ‘SO4’.....	45
Tabela 8: Altura da parte aérea em cm da variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta- enxerto ‘SO4’.....	46
Tabela 9: Percentagem de massa seca raiz da variedade Cabernet Sauvignon e do porta-enxerto ‘SO4’.....	46
Tabela 10: Percentagem de massa seca da parte aérea na variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e no porta-enxerto ‘SO4’.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ác – Ácido

AIA – Ácido Indolilacético

ATP – Adenosina Trifosfato

AMP - Adenosina Monofosfato

°C – Graus Celsius

CF – Câmara Fria

cm – Centímetros

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamentos de proteção individual

g – Gramas

h – horas

ha - Hectare

hl – Hectolitro

H₂ CN₂ - Cianamida Hidrogenada

H₂O₂ - Peróxido de Hidrogênio

Km² - Quilômetro quadrado

IAC – Instituto Agronômico de Campinas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAVIN – Instituto Brasileiro do Vinho

kg - Kilogramas

l – Litros

m – metro

mg – miligramas

ml – mililitro

mm - milímetro

pH – potencial Hidrogeniônico

RNA - Ácido Ribonucleico

VCR - Vivai Cooperativi Rauscedo

T - temperatura

TCC – Término de conclusão de curso

V/V– Teor de etanol

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 Revisão de literatura	15
2.1 A Vitivinicultura no Brasil.....	15
2.2 Dormência.....	18
2.3 Produtos Alternativos para Quebra da Dormência	20
2.3 O Ciclo da Videira.....	22
2.4 Estágio Fenológico.	24
2.5 ‘Cabernet Sauvignon’.....	26
2.6 Porta-enxerto ‘SO4’	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 Campo.	29
3.2 Bagas.....	32
3.3 Microvinificação.	33
3.4 Porta-enxerto ‘SO4’ e estaca da ‘Cabernet Sauvignon’	36
3.5 Análise Estatística.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
4.1 Dados climáticos ‘Cabernet Sauvignon’ em campo.....	40
4.2 Características físico-químicas do vinho.....	43
4.3 Estacas da ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta- enxerto ‘SO4’	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

A produção de uvas (*Vitis vinifera* L.) no Brasil possui características peculiares a cada região implantada. Atualmente o estado do Rio Grande do Sul detém a maior produção dentre outros que estão em pleno crescimento. Devido à necessidade de quantidade e qualidade para o mercado de produção de derivados da uva, em algumas situações existe a necessidade de aplicação de produtos químicos que induzem a quebra de dormência como a cianamida hidrogenada para que ocorra tal proporção. Este possui alta periculosidade e atua como regulador do crescimento. Estudos relatam que os mesmos não só danificam a saúde humana, mas também pode ocasionar a plantas, solos e climas algum tipo de deficiência. Dentre os alternativos para a quebra da dormência, o extrato de alho tem superado expectativas nos produtores; nos quais necessitam solucionar os seus problemas na época da quebra da dormência. Dentre outros estudos aplicados no Brasil, a aplicação de peróxido de hidrogênio tem se mostrado uma provável alternativa.

Desta forma, a grande dificuldade dos produtores na atualidade nas regiões tropicais e subtropicais do Brasil, é a quebra da dormência para produção em massa da variedade designada.

Contudo todos os processos que acompanham a produção são de suma relevância para o mercado interno e externo.

Assim, considerando a necessidade dos agricultores explorarem de forma racional os frutos e viabilidade econômica para a viticultura, o objetivo deste trabalho foi testar alternativas ao uso da cianamida hidrogenada, através do uso do extrato de alho e do peróxido de hidrogênio, que auxilie na quebra da dormência em mudas do porta-enxerto 'SO4' e em mudas e plantas adultas da cultivar Cabernet Sauvignon. Também o objetivo de avaliar o efeitos destes tratamentos no vinho da 'Cabernet Sauvignon'.

2 Revisão de literatura

2.1 A Vitivinicultura no Brasil

A videira é uma planta C3, devido as suas características pertencente à família Ampeladeceae ou Vitaceae; são lianas, tipo cipó ou trepadeiras, possuem consistência lenhosa ou herbácea. Caracteriza-se pela produção de gavinhas opostas às folhas em hierarquia (MULLINS *et al*, 1992). Dividida em dois subgêneros: *Muscadínea* compreendendo três espécies e, *Euvitis* com 50 a 60 espécies (GIOVANNINI, 2008). Possui características para produção de uva “in natura”, sucos ou vinhos, destacando-se as espécies *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L.

Estudos mostram que a Videira teve a sua origem na Groelândia; disseminando se para novas áreas. Como por exemplo Armênia e Pérsia (Eurásia) - que compreende a região de Cáucaso, com clima temperado árido, de verão quente seco, inverno frio e úmido, entre Armênia e Pérsia; deste local derivam todas as espécies utilizadas no mundo. Na região da Ásia, também é encontrado espécies de videiras utilizadas para a produção, possui suas coordenadas entre as latitudes 10°N e 10°S. Da América do Norte, do Canadá a América Central; também existe uma grande produção, dos quais derivam se materiais genéticos para melhoramento de mudas (CAMARGO, 1998).

Segundo SILVEIRA E SIMÕES, (2004), no Brasil, as primeiras videiras foram introduzidas através da excursão de descobrimento por Martin Afonso de Souza em 1532 na capitania de São Vicente - SP. Em 1535 foram propagadas na Bahia e Pernambuco e somente em 1555 ocorreu a produção de videiras de vinho por Brás Cubas no Palácio de Piratininga – SP. Com a chegada dos jesuítas, nos seus projetos de missões, posteriormente as videiras foram plantadas no Rio Grande do Sul em 1640 ocorre a primeira degustação orientada no Brasil; a intenção foi padronizar os vinhos comercializados no país e a ação foi desenvolvida com a ideia de auxiliar os produtores do Sudeste.

Segundo REGINA *et al.*, (2006), devido o Brasil estar passando por um momento de explorações, os portugueses trouxeram videiras no início de 1732 e, cultivaram no Rio Grande do Sul em diferentes colônias, como Pelotas, Porto Alegre e Rio Grande. Infelizmente, as mesmas não se adaptaram à região. Por volta de 1789, os portugueses baixam um decreto proibindo a produção de vinho devido à

necessidade de manter a produção de Portugal em destaque. Por volta de 1808, quando a família real de Portugal se instala no Brasil, o decreto é anulado para que a produção e consumo possa se tornar um hábito. Desta forma, em 1817 o Rio Grande do Sul já mantinha o hábito da produção de pipas, equipamentos e vinhos. Manuel Macedo foi o pioneiro na produção vinícola no país. Por volta de 1820, imigrantes alemães também produziam seu produto para consumo interno.

Segundo o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN, 2009), em 1840, um inglês enviou ao Brasil mudas *Vitis labrusca* L. e *Vitis bourquina* L. de origem americana para a ilha dos marinheiros na Lagoa dos Patos - RS. Porém, foi somente através dos imigrantes italianos que se instalaram na Serra Gaúcha em 1870, que ocorreu a virada da produção dos produtos derivados das uvas, devido a sua experiência e hábitos familiares bem presentes, consolidando a Serra gaúcha como produtora destaque no Brasil.

Através de leis e decretos criados, a produção foi se estabelecendo no Brasil de forma crescente, possibilitando a criação de polos de produção de uvas; salienta-se que no século 20, grandes empresas internacionais começaram a comprar áreas e implantaram mudas de qualidade; realizando a conversão de vinhedos e viabilizando a produção em grande quantidade. No início do século 21, outros polos começaram a surgir no país, com uma nova visão de produção, mais safras, variedades diferentes. Atualmente a Vitivinicultura vem superando barreiras através de polos, locais de origem de indicação de procedência (IBRAVIN, 2012), proporcionando assim, o aumento de áreas de cultivo.

Atualmente no Brasil, a viticultura ocupa uma área de aproximadamente 80 mil hectares, com doze regiões Vitivinícolas os vinhedos estão estabelecidos desde o extremo sul do país, em latitude de 30°56'15"S, até regiões situadas muito próximas ao equador, em latitude de 5°11'15"S. Em função da diversidade ambiental, existem vinhedos com características de regiões temperadas, com período de dormência e um ciclo por ano; por outro lado, em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, e, há também vinhedos localizados em regiões tropicais, onde é possível a realização de podas sucessivas, com dois e meio a três ciclos vegetativos por ano (CADASTRO VITICOLA, 2015).

A produção brasileira no ano de 2015 foi de 1.499.353 milhão de toneladas, com aumento de 4,41% em relação ao ano de 2014. Deste volume, cerca de 45% é

destinado ao processamento, para a elaboração de vinhos, sucos e outros derivados e 55% comercializado como uvas de mesa (IBRAVIN, 2015).

O estado do Rio Grande do Sul (Figura 1) caracteriza-se por se desenvolver a vitivinicultura basicamente em pequenas propriedades (principalmente a Serra Gaúcha), com área média de 2,5 hectares e mão de obra familiar; é composto por vários ecossistemas que de forma espontânea interagem entre si, possibilitando assim uma vasta cultura de produtos que podem ser comercializados através das atividades ligadas ao Campo. O estado é dividido em áreas como os Campos de Cima da Serra, Serra Gaúcha, Serra do Sudeste e Campanha Gaúcha.

Figura 1- Mapa de Ilustração das regiões produtoras da Região Sul.



Fonte: Ibravin, 2014

A Região da Campanha Gaúcha é parte de duas províncias geomorfológicas – o Planalto Meridional, ao Oeste, e a Depressão Central, a Leste. Sendo a segunda maior produtora de vinhos finos no Brasil com suas diversidades no ecossistema é composta pelo bioma caracterizado por uma vegetação composta por gramíneas, plantas rasteiras e algumas árvores e arbustos encontrados próximos as águas; possibilitando uma importante contribuição na preservação da biodiversidade. Tradicionalmente considerada ideal para a vitivinicultura, entre os paralelos 30° e 50° com plantações de *Vitis vinifera* europeias. Esta região apresenta clima temperado, com verões quentes e secos, topografia plana; altitude que varia entre 100 a 300 m acima do nível do mar e com médias pluviométricas

médias anuais de 1.370 mm; possui solos arenosos até com altos teores de argila, geralmente com boa drenagem, são de média a alta profundidade e medianamente férteis, acidez reduzida (MALUF, 2000; CAMARGO, 1991).

Os fatores edafoclimáticos em climas temperados, como a temperatura média mínima do ar é de 12,3°C e temperatura máxima do ar (média anual) de 24,3°C, precipitação pluviométrica anual de 1.388mm, umidade relativa do ar de 76% e insolação de 2.372h (TONIETTO E MANDELLI, 2007).

Afirma DEBON, A (2015) que os vinhedos da Campanha conduzida em espaldeira totalizam mais de dois mil hectares correspondendo a 35% das uvas *Vitis vinifera* L. cultivadas e, 25% dos vinhos finos do Brasil.

O município de Dom Pedrito - RS, situado no limite Sul com o Uruguai, oeste de Santana do Livramento, ao norte com Rosário do Sul, São Gabriel e Lavras do Sul; leste Bagé. Está na coordenada 30°58'58"S e 54°40'22", e possui área de 5.194,8 km², altitude de 141 m, clima subtropical úmido, com invernos rigorosos, grandes geadas, vento Minuano e temperatura média anual de 16°C. O solo deriva de granulitos, rocha metamórfica de alto grau. Como a economia, sustentada pelo beneficiamento de arroz, na Agropécuaría e Indústria; e atualmente vem se destacando na produção de uvas viníferas, produzindo vinhos de qualidade, onde é possível ter luminosidade de 2.300 horas durante o período vegetativo da videira, escassez das chuvas no verão, o que garante a maturação fenólica das uvas, propiciando o tempo ideal de ciclo da videira e maturação completa dos cachos (MIELLE E MIOLO, 2003).

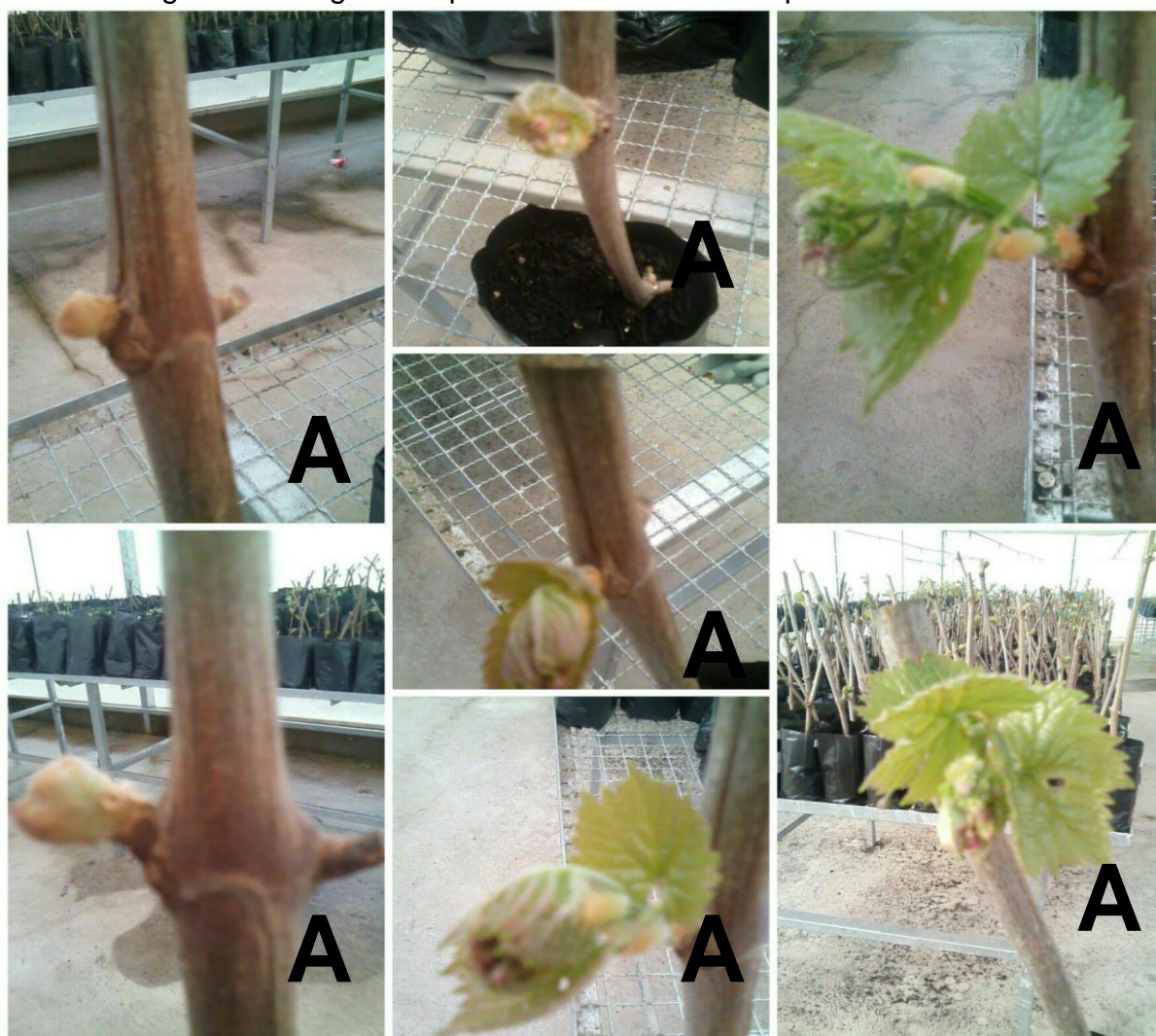
A necessidade de aplicação de produtos que auxiliam na quebra da dormência dentre eles a cianamida hidrogenada (H₂CN₂), se faz necessária para uniformizar a brotação em clima tropical (REDDY E SHIKHAMANY, 1989; PIRES, 1998). A Cianamida Hidrogenada é um produto químico apresenta um alto grau de toxicidade 1, motivo pelo qual, os agricultores tem se mostrado aberto a novas ideias e experimentos para auxílio da quebra da dormência.

2.2 Dormência

Segundo BARRADAS, (1978), dormência, é o período que a planta necessita para minimizar o gasto energético (Figura 2), reduzindo a atividade metabólica por seguinte redução de energia que confere condições de sobrevivência no período

de frio. Este é um processo intrínseco das frutíferas caducifólias que ocorre em resposta ao fotoperíodo decrescente do melavonato (ácido mevalônico) sob ação da luz e fitocromo, transforma-se em ácido absísico, este bloqueia a ação ou síntese de RNA, conseqüentemente de proteínas (enzimas), determinando assim que a atividade metabólica caia a níveis baixíssimos, este processo não acarreta o desenvolvimento biológico. Portanto é fundamental para a formação e diferenciação das inflorescências do próximo ano, estudos comprovam que as variedades diferem para o período de dormência, brotação, florescimento, frutificação e hibernação. De modo geral, as videiras necessitam de 50 a 400 horas de frio (Temperaturas $\leq 7,2^{\circ}\text{C}$), dependendo da cultivar (DOKOOZLIAN, 1999), para atingir a máxima capacidade de brotação. Além disso, as respostas às baixas temperaturas são variadas de acordo com a sanidade, a nutrição e a idade das gemas e influenciam no crescimento e na sobrevivência das plantas (ZANETTE et al., 2000).

Figura 2: Estágios da quebra de dormência no porta-enxerto 'SO4'



Fonte: Elaborado pela Autora, 2016. (* A= Estágios da quebra de dormência no porta enxerto 'SO4').

O equilíbrio interno entre alguns hormônios vegetais, como as citocininas, auxina, etileno e ácido abscísico regulam o metabolismo da videira (KERBAUY, 2012).

No período de dormência, a planta diminui o gasto energético e a umidade da gema cai de 80% para picos de 50% visando preservar os tecidos meristemais: Desta forma a abertura dos estômatos diminui; a respiração é desacelerada, assim o crescimento de tecidos é inibido (JACKSON, 2008). Ao término do período, a produção retorna aos níveis normais, auxiliando a divisão celular, o crescimento das gemas, expansão celular, levando a quebra da dormência (TAIZ; ZEIGER, 2013).

2.3 Produtos Alternativos para Quebra da Dormência

Dentre os produtos utilizados com maior frequência pelos produtores para plantas decíduas para a indução da quebra da dormência, são utilizados reguladores de crescimento, como à uniformidade, quantidade de gemas brotadas, produtividade em vinhedos, antecipação da brotação, uniformidade na brotação, maturação. Dentro destes produtos químicos, a Cianamida Hidrogenada (H_2CN_2), conhecido comercialmente como Dormex[®], é uma solução aquosa estabilizada em 52% de ingrediente ativo, classificada no Brasil, como extremamente tóxico (Classe I). Devido à sua periculosidade, países como Itália e Estados Unidos da América já proibiram a comercialização deste produto por causa dos riscos à saúde e meio ambiente. A aplicação deve ser realizada na época recomendada, no período de dormência onde não há nenhuma brotação; se o produto for aplicado após a brotação, o mesmo age como herbicida, matando todos os tecidos verdes através da queima dos tecidos (CITADIN et al., 2006).

Na busca de alternativas menos tóxicas ou atóxicas ao produto químico mencionado anteriormente, experimentos foram realizados com extrato de alho, no qual tem apresentado eficiência na quebra da dormência (KUBOTA E MIYAMUKI, 1992). Através da aplicação de pasta, uma substância ativa no extrato de alho responsável pela quebra de dormência, é composta de voláteis contendo enxofre e um grupo alil (KUBOTA et al., 1999). Nestes extratos, existem em sua composição, mais de cem compostos biologicamente ativos, principalmente a alicina, ajoeno, tiosulfatos e compostos organosulfurados (LEDZMA E APITZ-CASTRO, 2006).

Desta forma, a aplicação do extrato de alho, não tem causado nenhum dano de fitotoxicidade (BOTELHO, 2007).

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

2.3 O Ciclo da Videira

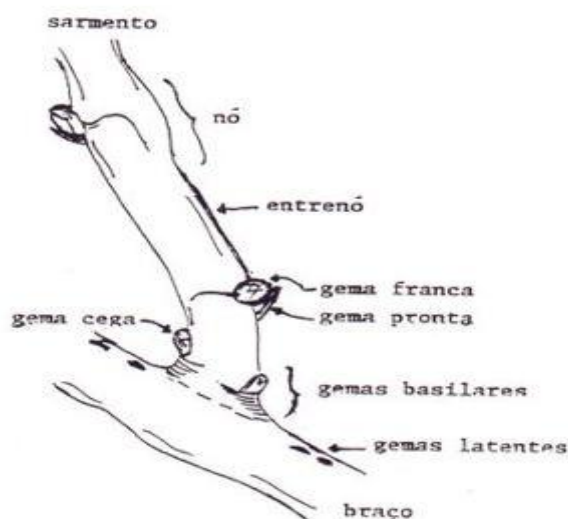
Ao longo da vida da Videira, acontecem modificações na relação entre Carbono e Nitrogênio (C/N) o mesmo acontece com a produção dos hormônios da frutificação e diferenciação de gemas esta relação expressa o equilíbrio entre a parte aérea e radicular da planta. A relação C/N tem uma faixa decrescente ao passar dos tempos devido ao envelhecimento precoce da parte radicular em relação aérea; sobretudo nas plantas enxertadas. Este fato ocorre em regiões de clima temperado que decorrem de fatores edafoclimáticos na Europa as plantas possuem mais durabilidade (MANDELLI, 1984).

Das informações obtidas por FREGONI (1987); destacam-se o estudo do ciclo vegetativo e reprodutivo, estes ciclos ocorrem na mesma brotação do ano em que surge o ramo do ano anterior; esta sincronia acontece diariamente na videira em seu ciclo de vida. De tal forma, pode se dividir o ciclo da videira em duas fases, na qual a primeira inicia se no período de brotação, onde a mesma utiliza-se de substâncias de reserva para o seu pleno desenvolvimento; a segunda destaca se pelo ponto de viragem, onde o processo metabólico se torna mais lento, até quedas das folhas; ao final do processo ocorre a dormência, que se designa pelo ponto de acumular reservas para o ciclo. Desta forma, o ciclo se repete, caracterizando o ramo produtivo. Dentre as modificações que ocorrem na videira, salienta-se o ciclo bem definido como: vegetativo o crescimento das brotações; onde se manifesta o choro, sendo rico em substâncias minerais e orgânicas, antecedendo a brotação, ao período de elaboração e armazenamento; hibernar. Já o reprodutivo, inicia-se na diferenciação das gemas, prontas e mistas; a floração, frutificação e crescimento das bagas; estes sofrendo influências climáticas para o crescimento; dentre eles o fotoperíodo, que desempenha influência sobre a velocidade e a duração crescimento, síntese dos hormônios. A temperatura afeta diretamente os brotos; já para a realização da fotossíntese, as temperaturas devem ser ideais de acordo a cultivar, região, porta enxerto; resultando no produto final, a sacarose. Na respiração, a planta emprega o oxigênio e o fixa sobre substâncias (açúcares), através da queima parcial ou total fornecendo assim energia para as reações biológicas.

As gemas (Figura 3) possuem papel fundamental para produção dos frutos; sendo formadas no ciclo anterior no período vegetativo; as gemas das videiras, é

mista formada por uma gema principal ou primária e duas secundárias, a gema primária da origem ao ramo frutífero; as gemas secundárias brotam somente se ocorrer algum dano na gema primária, podendo ou não ser férteis, em função da espécie. As gemas da Videira, de forma geral podem ser divididas em: prontas, dando uma brotação chamada feminela ou neto; francas, permanecem dormentes no ano de frutificação, mas sofre uma série de modificações; latentes, estas quando brotam dão origem a ramos ladrões; basilares da coroa ou casqueira são formadas nas bases dos ramos não bem diferenciadas, estas brotam somente com aplicação de reguladores de crescimento e as cegas que são as mais desenvolvidas e geralmente são férteis (EMBRAPA, 2003).

Figura 3: Gemas da Videira.



Fonte: Embrapa, 2004.

De tal forma, a fertilidade das gemas está relacionada com a capacidade de diferenciação de gemas vegetativas e frutíferas (SRINIVASAN e MULLINS, 1981).

A formação da gema fértil é a consequência da diferenciação do primórdio indiferenciado em primórdio reprodutivo (MULLINS et al., 2000). Em climas temperados, esta modificação ocorre no momento da coloração dos ramos de verde para marrom. Dentre alguns fatores que podem alterar a produção das gemas, temos: balanço hormonal, que participa do processo diretamente na produção das gemas, dentre eles a giberelinas, atuam como inibidores do florescimento, pois direcionam a formação de primórdios indiferenciados na formação de gavinhas; já as citocininas, auxiliam na diferenciação do primórdio indiferenciado para diferenciado (ALBUQUERQUE, 1998). A característica varietal, está relacionada à existência de

genes que alteram o metabolismo das giberelinas nas plantas. O vigor dos ramos é caracterizado pela espessura, comprimento dos internódios e área foliar, a temperatura ambiente auxilia no desenvolvimento da formação dos primórdios de inflorescência. A intensidade luminosa participa com o somatório de luz solar direcionada a planta já disponibilidade de água, pode ser direcionado através de um pequeno estresse hídrico na formação das gemas, do desvio de fotoassimilados do crescimento dos ramos para o desenvolvimento dos primórdios de inflorescência; a nutrição mineral, com o nitrogênio, fósforo e potássio, estão associados à máxima produção de citocininas pelas raízes das videiras, necessárias para a indução floral, e práticas culturais.

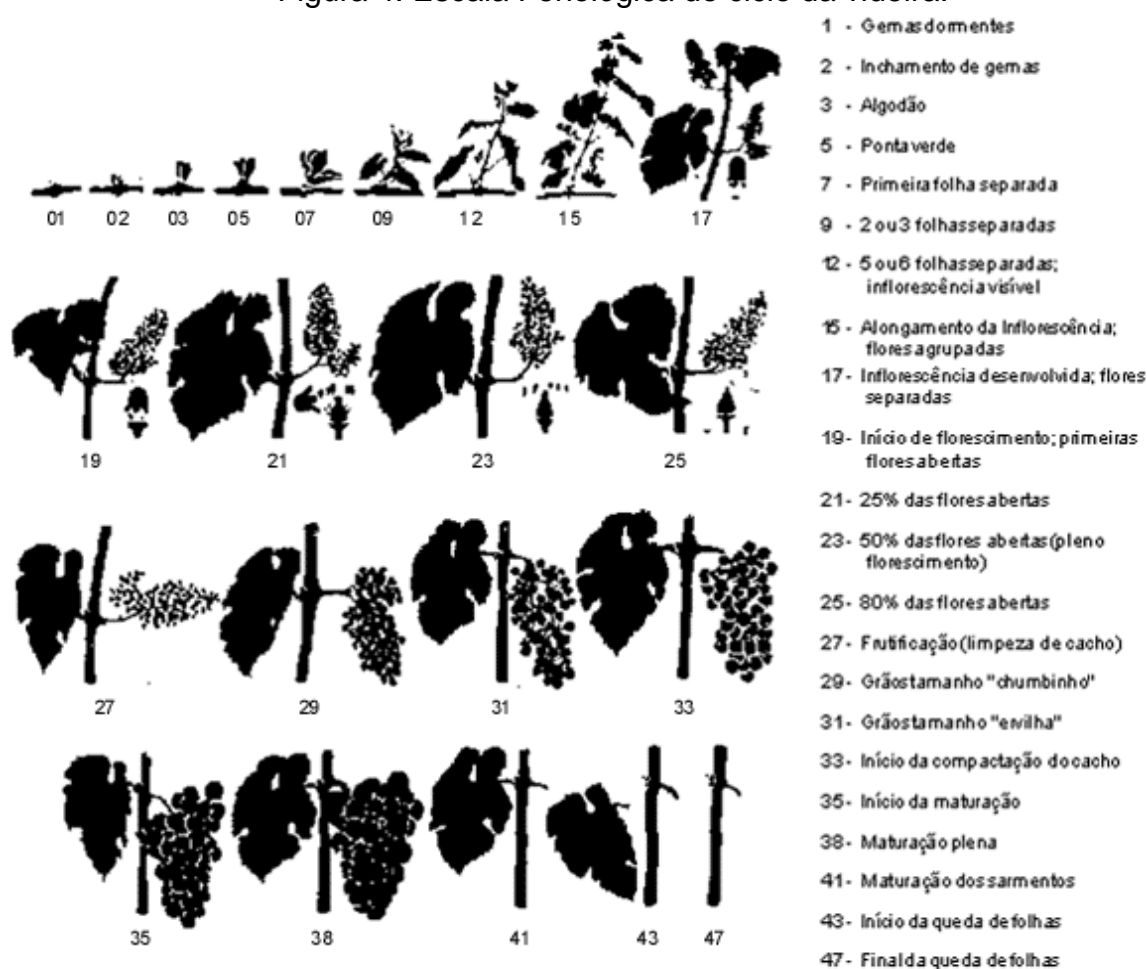
A adoção de práticas culturais apropriadas para reduzir o vigor excessivo dos ramos e, aumentar a incidência de luz nas gemas pode incrementar a fertilidade de gemas em videiras (CHADHA e SHIKHAMANY,1999; SHIKHAMANY, 1999; DRY, 2000; MULLINS et al., 2000).

2.4 Estágio Fenológico.

A partir da elaboração da escala fenológica, elaborada por EICHHORN e LORENZS (1977), que classificaram as fases em 24 etapas, codificadas por números de 0 a 47. Segundo Pedro Júnior 2003, a fenologia varia de acordo ao genótipo e as condições climáticas de cada região produtora; contudo estas informações são valiosas para o produtor, dando informações de grande valia, auxiliando na diminuição dos custos e tornando mais racional a aplicação de defensivos agrícolas (MURAKAMI *et al*, 2002) (Figura 4).

Com a evolução dos estudos sobre a Videira (Figura 5), os ciclos decorrentes durante cada processo devem ser respeitados para que a própria planta entre em equilíbrio; Dentre algumas características necessárias para que ocorra a uniformidade do processo destacam se: o equilíbrio na relação crescimento vegetativo e produção que possui uma forte interdependência reflete a importância de todos os processos na planta, radiação solar, formação de microclimas, sistema de condução, adaptação para produção, porta enxerto, drenagem adequada do solo, podas longas, curtas, desponte, desbrote, maturação, luminosidade, umidade relativa do ar (EMBRAPA, 2014).

Figura 4: Escala Fenológica do ciclo da videira.



Fonte: Lorenz *et al*, 1995

Estudos comprovaram que a duração do ciclo da videira pode variar entre 130 e 200 dias, dependendo da variedade, clima, solo e localidade. Estas modificações decorrem da adaptabilidade da variedade na localidade onde foi implantada. Dentre as características que antecipam a produção; algumas fases são cruciais para o desenvolvimento do fruto: No período do repouso vegetativo, a planta concentra em acumular nutrientes para sua longevidade, safra seguinte, formação de gemas frutíferas e vegetativas. O ideal é que estes processos possam ocorrer com baixa luminosidade e temperaturas baixas de 8°C, dependendo da variedade. Algumas variedades necessitam até 100 horas de frio (estágios 47 e 1). A brotação como sendo o despertar fenológico da planta, após o período de temperaturas baixas; é um fenômeno que depende dos nutrientes adquiridos no ciclo anterior. Os gomos latentes pequenos que eclodem com uma pequena pelagem, folhas (estágios 2 a 7). Este período decorre de 10 a 26 dias, as primeiras folhas surgem, aparecimento da

2° e 3° folhas, crescimento, aparecimento de gavinhas. A floração (estágios 18 a 27), que acontece na primavera, aproximadamente por uma semana e meia, ocorre com o auxílio das temperaturas que podem variar entre 10°C e 24°C. Neste período a planta começa absorver da raiz nutrientes. As folhas participam ativas na realização da fotossíntese, transpiração, trocas gasosas a partir de água e de anidrido carbônico; a respiração auxilia na degradação de açúcares produzindo energia auxiliando na formação celular, desta forma auxiliando na migração, absorção, síntese de substâncias orgânicas. No período de floração ocorre a formação de flores que possuem órgão masculino (estames) e feminino (ovário), com a formação de pétalas (MANDELLI et al., 2004)

Figura 5: Estados Fenológicos da Videira.



Fonte: Elaborado pela Autora, 2017

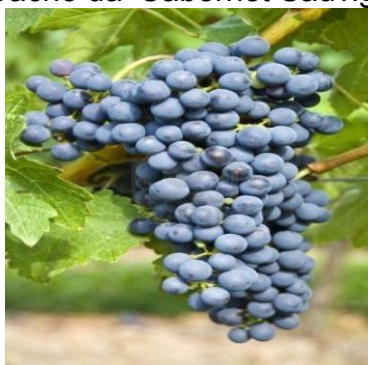
2.5 'Cabernet Sauvignon'

A cultivar tem sua denominação de origem na região de Bordeaux, Sudoeste na França, sendo resultado do cruzamento da 'Cabernet Franc' (tinta) e 'Sauvignon Blanc' (branca); É encontrada em inúmeras áreas de produção na Califórnia, EUA, Austrália, Itália, Nova Zelândia, Chile (VCR, 2014).

A implantação ocorreu através do Instituto de Agrônomo e Veterinário de Porto Alegre por volta de 1913. Para a formação de vinhedos comerciais, os clones foram trazidos da França, da Califórnia, da Itália e da África do Sul (CAMARGO, 1994). É a variedade mais plantada do estado, com cerca de 11.300 toneladas de uvas processadas (MELLO; MACHADO, 2012).

Segundo o catalogo da VCR (Figura 6), a cultivar é bastante homogênea sendo as diferenças referem-se à forma do cacho e ao vigor. Brotação de ápice estendido com visíveis tons rosados. Folha de dimensões médias, pentagonal, com cinco lóbulos e com seio peciolar fechado, com margens sobrepostas quase glabras. Cacho médio-pequeno, cilíndrico, espesso com uma ala visível, medianamente compacto. Baga média, esferoidal; película consistente; polpa um pouco carnosa e de sabor ligeiramente herbáceo. Planta medianamente vigorosa, sarmentos tendencialmente elevados e de entrenós médio-curtos.

Figura 6: Cacho da 'Cabernet Sauvignon'



Fonte: Catalogo VCR: 2014.

Adaptam-se a climas quentes ou secos e ventosos, não aceita solos férteis, nem úmidos, que induzem a planta a uma escassa lignificação e climas com insuficiente integral térmica. Adapta-se a várias formas e podas, dependendo dos ambientes pré-selecionados para o cultivo. No norte devem utilizar-se podas médias-longas, no centro-sul podem utilizar-se podas médias-curtas.

É muito importante realizar operações em verde para criar um justo equilíbrio entre a vegetação e a produção. Susceptível a doenças do lenho, que se não tratadas conduzem a perca da planta precoce, sua produção é média e constante; maturação tardia. Caracteriza se pelos taninos densos, suco incolor, sabor doce, cor profunda, presença de metoxipirazina (aroma de pimentão verde). No caso do vinho, o processo de envelhecimento é lento, portanto, exigindo um longo tempo de guarda. Quando jovem, o vinho mostra-se um pouco duro, adstringente e taninoso (SOUZA, 2000).

2.6 Porta-enxerto 'SO4'

O porta-enxerto na viticultura surgiu logo após o aparecimento de praga da Filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), esta praga que deriva de vinhedos na Europa com a importação de videiras norte americanas *Vitis labrusca* L. É um inseto sugador que devastou inúmeros hectares finais do século XIX. Foi propagado por um longo período de 15 anos, destruindo 40% das vinhas. O inseto tem total dependência da videira para a sua sobrevivência, atacando a parte radicular e aérea da planta. Através de estudos observou se a parte radicular das Videiras americanas enxertadas em espécies de origem Europeio, deixavam menos susceptíveis ao ataque do inseto. Atualmente, existem 78 clones de 'SO4' (Figura 7), reconhecidos pela França (EMBRAPA, 2014).

Figura 7: Folha madura do porta-enxerto 'SO4'



Fonte: Portal Embrapa Uva e Vinho 2014. (Ampelografia).

No Brasil, o porta-enxerto do grupo *berlandieri x riparia* foi introduzido na década de 1970, é encontrado no Banco de Germoplasma desde 1883. Dentre as suas características, o aumento do vigor da emissão das raízes, possibilita o ciclo mais precoce. Apresenta resistências a doenças como a Antracnose (baixa), Míldio (alta) tolera solos secos, solos salinos e moderada tolerância a solos ácidos; Atualmente, o porta-enxerto 'SO4' tem mostrado uma boa adaptabilidade à região da Campanha (EMBRAPA, 2014).

Segundo REGINA (2002), o material de propagação, estaca de porta enxerto e gema produtora (copa), deve ser obtido de planta matriz com garantias de sanidade e de identificado varietal e com manejo adequado (adubação equilibrada,

tratamentos fitossanitários, poda verde, produção de uva limitada) para a produção de ramos bem formados, amadurecidos e acúmulo satisfatório de fotoassimilados.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado com três ensaios; Parte campo, casa de vegetação e microvinificação. O município de Dom Pedrito RS, situado a 131 metros de altitude, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: latitude 30°58'54" Sul, Longitude 54° 40'39" (IBGE, 2016). Os indicadores pluviométricos para região da Campanha podem variar de 1200mm a 1400mm ao ano.

3.1 Campo

Com vinhedo situado a beira da BR 293 na altura do km 241; Realizou se os testes em duas linhas cedidas para experimento pelo proprietário, na variedade Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.), enxertada no porta enxerto 'SO4', com idade de quatorze anos. As plantas são conduzidas em espaldeira simples, com altura de 0,90 m do primeiro arame ao chão, aproximadamente 0,80 m de altura de área foliar (altura entre o primeiro e último arame), espaçamento de 1,3 m entre plantas e 3 m entre filas.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições para cada tratamento e sete plantas por repetição (intervalo).

O início da implantação do experimento ocorreu no período de dormência da variedade, a primeira poda (pré-poda), deixando os ramos na altura do primeiro fio do arame, no mês de Julho de 2016.

Devido no mês de Julho ter ocorrido geadas, as gemas em uma quantidade maior para o desenvolvimento da planta, Após o período de geadas, no final do mês de Julho foi realizado a poda de produção ou poda seca em cordão esporonado, mantendo se 3 gemas por esporão. Imediatamente após a poda e, utilizando equipamentos de proteção individual (EPI), iniciou se a aplicação dos tratamentos, através da borrifamento direto sobre as gemas.

Os tratamentos aplicados foram:

T1 – água destilada;

T2 – cianamida hidrogenada (H_2CN_2) (3%);

T3 – extrato de alho (50%);

T4 - peróxido de hidrogênio (H₂O₂) (50%).

Após a aplicação dos tratamentos ocorreu a necessidade de acompanhar quinzenalmente a contagem dos números de brotos, gemas e estádios fenológico através da Escala de EICHHORN – LORENZ, (1977). Foram colocadas redes em todos os tratamentos no início da fase da mudança de cor das bagas, minimizando a perda de frutos devido ao ataque de pássaros . Neste período realizou se a condução de ramos, desponte e desfolha (Figura 8).

Figura 8: Fases de desenvolvimento da ‘Cabernet Sauvignon’.



Fonte: Elaborado pela Autora, 2016 e 2017. (* A = Reconhecimento do local para aplicação do experimento, B = Aplicação dos tratamentos, C e D = Estágios Fenológicos da Videira, E e F = Colocação das redes nos tratamentos, G = acompanhamento da maturação , H e I = visitaçao no campo e acompanhamento da maturação dos cachos e J = colheita e inicio da fermentação alcóolica.

A vindima aconteceu no dia 14 de março de 2017 (Figura 9). Em cada tratamento foram avaliados número de sarmentos, cachos produzidos e pesados separadamente as caixas com as uvas colhidas. . As variáveis climáticas foram obtidas de sites oficiais.

Figura 9: Colheita da 'Cabernet Sauvignon', Safra 2017.



Fonte: Elaborado pela Autora, 2017. (* A = colheita da variedade Cabernet Sauvignon, B= sanidade das uvas, C= Acomodação em caixas para transporte e D= Vinificação na UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito).

As uvas colhidas estavam sãs sem sintomas de ataque de pássaros. No mesmo dia da colheita e ao final da tarde, as uvas foram acondicionadas e

transportadas para a Universidade Federal do Pampa – Campus Dom Pedrito e armazenadas em câmara fria a 8°C por uma noite.

3.2 Bagas

As bagas sendo retirados aleatoriamente nove cachos de cada experimento (Figura 10). Os mesmos foram acondicionados em sacos plásticos separados por seus tratamentos e guardados na câmara fria para a determinação do peso médio das bagas através de balança de precisão digital. Por amostragem, dez bagas de cada cacho foram selecionadas, tomando o cuidado para que as amostras de diferentes posições do cacho. As bagas foram pesadas e medidas; seu diâmetro determinado por paquímetro. A análise dos cachos foi realizada em laboratório com temperatura controlada (refrigerada).

Figura 10: Cachos e bagas da 'Cabernet Sauvignon



Fonte: Elaborada pela Autora, 2017. (* A = Peso do Cacho, B = Medição do tamanho do cacho, C = bagas retiradas dos cachos, D = Medição do diâmetro, E = Peso da baga e F = Aferir o comprimento da baga).

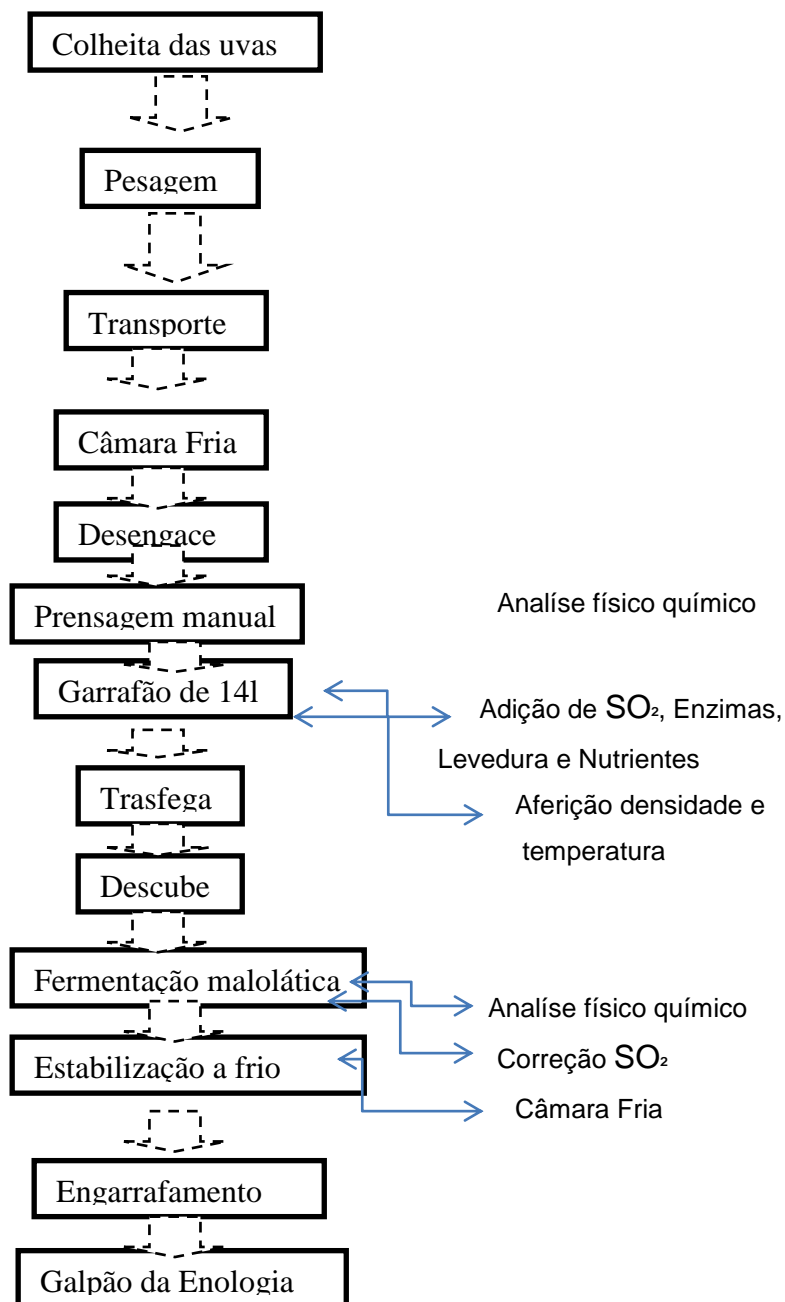
3.3 Microvinificação.

No dia seguinte foi realizado o processo de microvinificação (Figura 11), as caixas foram retiradas da câmara fria e levadas ao local para vinificação (vinícola experimental). As uvas foram separadas de acordo com os tratamentos e pesadas novamente. Passado este período, ocorreu o desengace das uvas caixa a caixa e, neste momento as mesmas já eram depositadas nos garrafões de 14 l rotulados, sendo utilizados 12 garrafões como foram 4 tratamentos com 3 repetições contendo 12,6 kg de uvas cada garrafão, totalizando a quantia de uvas transportadas de 152,1 kg para vinificação. A cada desengace, retirava-se um tubo falcon de amostra, para as mesmas serem analisadas. Neste momento era adicionado metabissulfito (SO_2) de 1,3 g em 10 ml de água por garrafão. Este produto tem ação seletiva, atividade antioxidásica, bloqueia a ação de enzimas oxidantes, principalmente no início do processo de elaboração (obtenção do mosto).

Após o período de 15 minutos, adicionou-se 0,4 g de enzima Coavin, dissolvidas em 10 ml de água por cada tratamento e repetição. Estas enzimas são substâncias encontradas de forma natural ou artificial, capazes de governar e promover o aumento nos compostos fenólicos, facilitando a filtração e clarificação do vinho e estimulando processos químicos (AGROVIN, 2014). Os garrafões foram mantidos na Vinícola Experimental até o término da fermentação alcoólica, onde realizava as remontagens duas vezes ao dia e aferição de temperatura e densidade.

Na manhã seguinte à vinificação, realizou a inoculação de leveduras (FX 10); preparou-se 30 g de açúcar em 300 ml de água a 38°C; logo após foi dobrando, até ter a quantia de 4,8 L de pé de cuba de mosto. Fracionado a quantia de 400 ml de pé de cuba para cada garrafão; logo após Gesferm 20 g.hL⁻¹, ou seja 2 g em 20 ml de água por garrafão e, após o terceiro dia, Actimax 20 g.hL⁻¹, dando desta forma 2 g em 20 ml de água por garrafão.

Figura 11: Fluxograma de elaboração do vinho 'Cabernet Sauvignon', 2017.



Fonte: Autor, 2017.

A metodologia empregada para as avaliações físico-químicas foram pela técnica de espectrometria de infravermelho transformada de Fourier (FTIR).

Após o término da fermentação alcoólica, realizou o descube e trasfegou-se para garrafões de 4,5 L.O mesmo foi transportado para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal e Animal (TPOAV), mantendo a temperatura entre 25°C a 28°C, para a realização da fermentação malolática .Neste período realizou

outra bateria de análises físico-químicas, para confirmação de que o processo estava sendo realizado. A vinificação foi acompanhada semanalmente e atestado para evitar o aparecimento flor do vinho. Após este período de 40 a 60 dias, ao término da fermentação malolática, realizou análise no laboratório de Enoquímica, para a correção do SO_2 . Ao término, os mesmos após a correção, foram mantidos em câmara fria para estabilização tartárica por período de 40 dias, os mesmos se mantiveram em temperatura variando de 0°C a 8°C graus. Finalizado o processo, os vinhos foram envasados em garrafas de 750 ml cada tratamento e repetição e transportadas à Vinícola Experimental (Figura 12).

Figura 12 : Fermentação do vinho ‘Cabernet Sauvignon’ e seus processos.



Fonte: Autora, 2017 (* A = Fermentação Alcológica, B = Trásfega, C = Fermentação Malolática, D =Estabilização Tartárica, E = Lavagem e Esterilização das Garrafas, F = Envase, G = Recipientes para o galpão e H = Vinho pronto).

3.4 Porta-enxerto ‘SO4’ e estaca da ‘Cabernet Sauvignon’

Para melhor explanação de dados do experimento aplicado em campo, decidi aplicar a mesma dosagem em estacas da ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta-

enxerto 'SO4' (Figuras 13 e 14), na casa de vegetação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Dom Pedrito

As estacas foram obtidas em propriedade da Região e transportadas para o Campus Dom Pedrito no meados do mês de julho de 2016; Sendo estas preparadas com 40 cm de altura, cortadas, segadas as gemas para o plantio; imersas em solução de Auxinas (ácido indolil acético - AIA) por 15 segundos e logo foram plantadas em substrato, composto por terra, areia e húmus, na proporção 2:3:1 (v/v/v).

Na casa de vegetação foi acompanhada diariamente a temperatura, umidade relativa do ar e escala fenológica sendo as estacas irrigadas. Desta maneira criou-se um catálogo de fotos particular do experimento. Os tratamentos aplicados foram os mesmos do campo; através do borrifamento direto sobre as gemas, ou seja

T1 – água destilada;

T2 – cianamida hidrogenada (H_2CN_2) (3%);

T3 – extrato de alho (50%) e;

T4 - peróxido de hidrogênio (H_2O_2) (50%).

O experimento foi conduzido com 4 tratamentos com 12 estacas por repetição, totalizando 192 estacas de cada experimento.

Após o período do desenvolvimento vegetativo, as estacas foram transportadas para o Laboratório de Botânica da Unipampa. No início de dezembro 2016, a medição do comprimento da parte aérea e radicular, massa fresca aérea e radicular e, após a passagem por estufa (65°C por 5 dias) obteve-se os pesos secos da parte aérea e radicular, com isto pode-se calcular as percentagens de matéria seca da parte aérea e radicular.

Figura 13: Estacas de porta-enxerto 'SO4'.



Fonte: Elaborada pela Autora, Julho a Dezembro 2016. (*A = Estacas, B = Porta Enxerto em desenvolvimento, C e D= Folhas e E= Tratamentos).

Figura 14: Estacas de 'Cabernet Sauvignon'.



Fonte: Autora, Julho a Dezembro de 2016. (* A = Estacas em pleno desenvolvimento, B = Folhas, C = Floração e D = Tratamentos).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram avaliados estatisticamente por Análise de Variância e submetidos à comparação de médias pelo teste de Tukey (HSD) ao nível de 5 % de significância (Pimentel Gomes & Garcia, 2002). Os programas estatísticos ASSISTAT (SILVA E AZEVEDO, 2002) e Microsoft Excel foram utilizados para as análises dos dados.

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.2 Dados climáticos ‘Cabernet Sauvignon’ em campo

Entre julho de 2016 e março de 2017, as temperaturas médias do município de Dom Pedrito – RS, variaram entre 14,5°C a 23,9°C, já a amplitude térmica diária variou entre 9°C e 30,8°C (Tabela 1). Desta maneira, as altas temperaturas auxiliam na concentração dos açúcares nas bagas (COMBE, 1987).

Para que o equilíbrio possa ser mantido, ocorre a necessidade de temperaturas elevadas durante o período diurno e temperaturas baixas durante a noite. Estes por necessidade de horas térmicas acumuladas auxiliam na formação dos compostos fenólicos (MORI; SUGAYA; GEMMA, 2005).

Tabela 1. Temperaturas médias, mínimas e máximas do ar (°C), amplitude térmica média (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) da variedade Cabernet Sauvignon (B – Brotação, F – Floração, V – Véraison, M – Maturação), em cada estágio fenológico.

Estágio Fenológico	Temperatura Média (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima(°C)	Amplitude Térmica (°C)	Precipitação (mm)	Umidade Relativa (%)
B – F	17,8	9,0	24,0	16,0	133,5	56,0
F – V	22,3	14,0	27,9	12,0	145,7	68,0
V – M	24,8	17,9	33,2	11,2	123,4	71,0
B – M	24,9	16,9	30,8	14,0	80,0	74,0

Fonte: Autor, 2017. Dados Inmet (2016 e 2017).

A precipitação em excesso durante o ciclo pode acarretar em prejuízos para a floração, diminuindo a polinização pela dificuldade de queda da caliptra

(DOKOOZLIAN, 2000) e para a maturação, reduzindo a qualidade da uva através da diluição de seus compostos ou da predisposição à doenças como o míldio. A baixa precipitação, por sua vez, favorece a concentração de açúcares e melhora a qualidade do vinho (JACKSON, 2008).

Na tabela 2, os dados as datas dos inícios dos estágios fenológicos observados em cada tratamento aplicado.

Tabela 2: Data dos estágios fenológicos da ‘Cabernet Sauvignon’ nos tratamentos aplicados

Tratamentos*	Início da Brotação	Início da Floração	Início do Véraison	Maturação
T1	Agosto	10/ Setembro	Novembro	10/ Janeiro
T2	Agosto	6/ Setembro	Novembro	14/ Janeiro
T3	Agosto	15/ Setembro	Novembro	8/ Janeiro
T4	Agosto	22/Setembro	Novembro	17/ Janeiro

*Tratamentos: T1= Controle; T2= Cianamida Hidrogenada 3%; T3= Extrato de Alho 50% e T4 =Peróxido de Hidrogênio 50%.

Observa-se que a quebra da dormência ocorre mais precoce no tratamento T2 (Cianamida Hidrogenada 3%). O tratamento T3 (Extrato de Alho 50%), apesar de ter iniciado a brotação mais tarde, o início da maturação ocorreu mais precoce. Na brotação dos sarmentos (Tabela 3); observa-se que não ocorreu nenhuma alteração no ciclo e na quantidade; como também no número de cachos produzidos dentre os tratamentos A maior necessidade térmica na fase de desenvolvimento e maturação do fruto e a menor necessidade para a fase de floração.

Tabela 3: Brotação de sarmentos e números de cachos produzidos por tratamento da variedade 'Cabernet Sauvignon' 2016/17

Tratamentos*	Número de Sarmentos	Número de Cachos
T1	98,0 a**	126,0 a
T2	84,0 a	134,0 a
T3	103,3 a	141,5 a
T4	87,3 a	127,8 a

*Tratamentos: T1 = Controle; T2 = Cianamida Hidrogenada 3%; T3 = Extrato de Alho 50% e T4 = Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

O peso do cacho de uma cultivar de videira está relacionado com o número e o volume da baga (CHAMPAGNOL, 1984). Deve se considerar que o peso da baga está relacionado ao acúmulo de açúcar com teores de umidade do solo e atmosfera. Os tratamentos T2 e T3 (Tabela 4) mostraram uma pequena maior concentração deste devido os mesmos já terem acumulado seus fotossimilados mais precoce e horas de radiação solares suficientes para a maturação.

Segundo HIDALGO (1993), com base no conhecimento da relação existente entre o clima e o desenvolvimento da videira, para completar determinada fase fenológica ou seu ciclo, a videira necessitava de certa quantidade de energia, representada pelo somatório de temperaturas acima de um valor base.

Desta forma, a quantidade de unidades térmicas fornece ao produtor, o conhecimento de datas prováveis da colheita (PEDRO JÚNIOR et al., 1993).

Tabela 4: Peso do cacho e da baga da variedade Cabernet Sauvignon, 2016/17.

Tratamentos*	Peso do Cacho (g)	Peso da Baga (g)
T1	161,6 a**	1,34 ab
T2	107,0 a	1,72 ab
T3	121,3 a	1,87 ab
T4	106,3 a	1,91 a

*Tratamentos: T1 = Controle; T2 = Cianamida Hidrogenada 3%; T3 = Extrato de Alho 50% e T4 = Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

4.2 Características físico-químicas do vinho

Alguns fatores contribuem para a qualidade final do produto; a acidez total no momento da colheita pode condicionar um frescor maior, essencialmente composto com boas quantidades de ácidos tartárico, málico e cítrico (BLOUIN E GUIMBERTEAU, 2000).

O ano atípico para a produção de uvas, com muitas intempéries, causou o desequilíbrio na maturação das uvas, incluindo a cultivar e prejudicaram a projeção da colheita, que foi realizada tardiamente, causando a diminuição da acidez total e o aumento respectivo do pH (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Tabela 5: Análises físico-químicas do mosto da 'Cabernet Sauvignon'.

	T1	T2	T3	T4
SST em °Brix	19,7	19,7	19,7	19,7
Densidade 20°C	1,050	1,062	1,058	1,062
pH	3,68a**	3,72a	3,72a	3,66a
Açúcares redutores	2,26a	2,46a	2,70a	1,90a
Acidez total (meq.l ⁻¹)	0,40a	0,46a	0,26a	0,36a

*Tratamentos: T1= Controle; T2= Cianamida Hidrogenada 3%; T3= Extrato de Alho 50% e T4 =Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A análise de densidade reflete a influência dos materiais dissolvidos e acompanhamento da fermentação alcóolica, onde a densidade do mosto diminui progressivamente entre 0,992 e 0,998, ou seja a glicose está sendo consumida e conseqüentemente álcool produzido (DE ÁVILLA,2002).

Segundo RIBÉREAU-GAYON et al., (2003). Os açúcares redutores são as pentoses e as hexoses. As hexoses (glicose e frutose) são açúcares fermentescíveis, utilizados como alimento pelas leveduras e são precursores diretos do etanol, mas também podem ser consumidos por bactérias, e as pentoses

(arabinose e xilose), não são fermentáveis. De acordo a legislação brasileira os teores de açúcares são expressos em g/l que a concentração de açúcares diminuiu, desta forma o produto final tornou se um vinho seco leve com teor abaixo do limite autorizado pela legislação (4,0g/l).

Através do conhecimento da acidez total permite-se prever as possíveis correções, favorecendo ou impedindo a fermentação malolática. Desta forma uma boa acidez nos mostos assegura uma fermentação normal, além do frescor que vinhos realça a cor e assegura a sua conservação (FERRETO, 2003).

Tabela 6: Análise físico químico do vinho da 'Cabernet Sauvignon'

	T1	T2	T3	T4
Densidade 20°C	0,995	0,997	0,999	0,995
pH	3,69a**	3,72a	3,74a	3,68a
Açúcares redutores	2,06a	2,11a	2,17a	1,94a
Acidez total (mEq. l ⁻¹)	4,90a	4,96a	4,90a	4,90a
Álcool (%v/v)	11,06a	11,04a	11,01a	10,59a

*Tratamentos: T1= Controle; T2= Cianamida Hidrogenada 3%; T3= Extrato de Alho 50% e T4 =Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na linha, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

O grau glucométrico (°Babo) do mosto da cultivar 'Cabernet Sauvignon', na safra 2017, apresentou diferença entre os tratamentos, indicando um potencial alcoólico acima de 10 % v/v, não necessitando adicionar açúcar de cana para atingir graduação alcoólica mínima para a elaboração do vinho.

A densidade do vinho é consequência da graduação alcoólica e dos açúcares residuais aos quais se encontram de acordo com a legislação brasileira nº 8197 para os padrões de qualidade e identidade do produto (Tabelas 8 e 9). Estes foram baixos da variedade 'Cabernet Sauvignon', não havendo diferenças significativas entre os tratamentos aplicados em campo. O pH é considerável importante devido sua aplicação na conservação, pH baixos entre 3,1 e 3,5 propiciam a produtos que terão maior longevidade. Por ser um vinho com pH elevado e teor alcoólico baixo e viável ser um vinho de consumo rápido (GUERRA, 1998).

Desta forma a pouca variabilidade entre os índices de pH do mosto e vinho.

4.3 Estacas da ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta- enxerto ‘SO4’

Para o melhor comprimento radicular o tratamento controle do experimento da ‘SO4’, sendo significativamente superior às estacas do T4. As estacas da ‘Cabernet Sauvignon’, não mostraram nenhuma diferença significativa entre alguns dos tratamentos aplicados T1, T2 e T3 (Tabela 7). Porém o tratamento T4 da ‘Cabernet Sauvignon’ mostrou um melhor crescimento, este comportamento pode estar relacionado com a auxina, que está ligada a ação dos primórdios radiculares, embora esta não seja a única substância envolvida (FERREIRA E FERRARI, 2010).

A paradormência com a diferenciação das gemas reprodutivas ou vegetativas, e ecodormência ocorre no período do inverno, não ocorrendo mudanças visíveis, mas internamente nos processos fisiológicos e bioquímicos; somente com acúmulos de horas de frio da cultivar, a mesma passará para a endodormência, nesta fase as gemas da tem capacidade de brotação mas esperam a elevação da temperatura controladas geneticamente e ambientalmente (PÉREZ E LIRA, 2005).

Tabela 7: Comprimento radicular em cm da variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e do porta-enxerto ‘SO4’

Tratamentos*	Comprimento da Raiz ‘SO4’	Comprimento da Raiz C.S.
T1	16,3a**	14,3b
T2	15,8ab	13,1b
T3	14,9ab	13,8b
T4	13,8b	17,1a

*Tratamentos: T1 = Controle; T2 = Cianamida Hidrogenada 3%; T3 = Extrato de Alho 50% e T4 = Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Com relação a parte aérea (Tabela 8), não obteve diferença significativa entre os tratamentos, na variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e no porta-enxerto ‘SO4’. De acordo com alguns autores, o efeito de formação de área foliar é atribuído à produção de auxinas e cofatores de enraizamento, que são transportados para a base das estacas (BREEN E MURAOKA, 1974; ALTMAN E WAREING, 1975), e pela continuação do processo de fotossíntese, responsável pela síntese de

carboidratos necessários como fonte de energia para formação e crescimento das raízes (HAISSIG, 1984; DAVIS, 1988).

Tabela 8: Altura da parte aérea em cm da variedade 'Cabernet Sauvignon' e do porta- enxerto 'SO4'.

Tratamentos*	Altura aérea 'SO4'	Altura da aérea 'Cabernet Sauvignon'
T1	50,0 a**	43,2 a
T2	53,1 a	46,2 a
T3	55,6 a	41,8 a
T4	57,4 a	47,6 a

*Tratamentos: T1 = Controle; T2 = Cianamida Hidrogenada 3%; T3 = Extrato de Alho 50% e T4 = Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Na variável resposta massa seca da raiz, as estacas do porta-enxerto 'SO4' apresentaram algumas semelhanças estatísticas nos tratamentos (T1 e T4) na (Tabela 9), já nas estacas da 'Cabernet Sauvignon', as mesmas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Tabela 9: Percentagem de massa seca raiz da variedade Cabernet Sauvignon e do porta-enxerto 'SO4'

Tratamentos*	Massa seca 'SO4' Raiz (%)	Massa seca raiz 'Cabernet Sauvignon' (%)
T1	14,9 ab**	10,7 a
T2	17,7 a	10,9 a
T3	13,5 b	11,1 a
T4	14,4 ab	10,2 a

*Tratamentos: T1 =Controle; T2= Cianamida Hidrogenada 3%; T3= Extrato de Alho 50% e T4= Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

A produção de massa seca aérea (Tabela 10), apresenta alta correlação com a quantidade acumulada de nutrientes, através das raízes, desta forma o vigor do

porta-enxerto, a origem do material genético, influência de forma direta no teor de nutrientes dos tecidos vegetais. Considera-se que o balanço dos carboidratos, temperatura, luminosidade e balanço hormonal foram equilibrados entre os tratamentos T1 e T4. Podendo de tal maneira as estacas da ‘Cabernet Sauvignon’ não terem acumulado algum tipo de reserva que beneficiasse a sua produção na estufa (STRECK et al., 2005).

Tabela 10: Percentagem de massa seca da parte aérea na variedade ‘Cabernet Sauvignon’ e no porta-enxerto ‘SO4’

Tratamentos*	Massa seca aérea	Massa seca aérea
	‘SO4’	‘Cabernet Sauvignon’
T1	21,2 ab**	13,5 a
T2	24,3 a	15,0 a
T3	17,8 b	12,5 a
T4	20,2 ab	11,7 a

*Tratamentos: T1= Controle; T2= Cianamida Hidrogenada 3%; T3= Extrato de Alho 50% e T4 =Peróxido de Hidrogênio 50%. **Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna, diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições do presente experimento aplicado em campo na variedade Cabernet Sauvignon, observou-se a quebra da dormência antecipada com o tratamento T2 (cianamida hidrogenada ao 3%), mas a maturação precoce do tratamento T3 (extrato de alho ao 50%). Por confirmação de dados se faz necessário aplicação do experimento no ano seguinte, desta forma podendo ser realizadas desbrote, desbrote nas plantas anteriormente a colocação das redes. As mudas do porta-enxerto ‘SO4’ nos quais foram aplicados o tratamento T3 (extrato de alho ao 50%) ou T4 (peróxido de hidrogênio ao 50%), comportaram-se fisiologicamente de forma similar, às mudas tratadas com cianamida hidrogenada (3%). A realização de um novo experimento é viável colocando as mudas em local onde possa ter mais horas de sol para a concentração de fotoassimilados. As estacas da ‘Cabernet Sauvignon’ não apresentaram diferenças significativas nos tratamentos. Entretanto

na vinificação a graduação alcóolica poderá sofrer modificações de acordo os trabalhos realizados em campo.

Desta maneira é necessário encontrar produtos menos tóxicos ao ambiente para auxiliar a produção de uvas, através de dosagens da aplicação que auxiliem na quebra da dormência com uniformidade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T.C.S. Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson Seedless e Itália sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta-enxertos. Piracicaba, 1998, 69p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

- BARRADAS, C. I. N. Apontamentos de aula: dormência em frutíferas de clima temperado e sua quebra. Pelotas: UF Pel., 1978. 32p.

- 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 Enology and Viticulture**, Davis, v. 58, p. 402-404, 2007.

- BREEN, P.J. & MURAOKA, T. Effect of leaves on carbohydrate content and movement of ¹⁴C-assimilate in plum cuttings. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, **99**:326-332, 1974.

- CAMARGO, A. P. de. Classificação climática para zoneamento de aptidão agroclimática. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. 8:126-131, 1991

- CHAMPAGNOL, F. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Montpellier: Déhan, 1984. 351 p.

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

- DE ÁVILA, L. D. Metodologias Analíticas Físico-químicas. Laboratório de Enologia. Bento Gonçalves, CEFET, 2002.

- DOKOOZLIAN, N.K. Chilling temperature and duration interact on the budbreak of Perlette" grapevine cuttings. **HortScience**, Alexandria, v. 34, n. 6, p. 1054-1056, 1999.

- DOKOOZLIAN, N. K. Grape Berry Growth and Development. In: CHRISTENSEN, L. P. **Raisin Production Manual**. Davis: University of California, 2000. p. 30-37. Disponível em: <<http://iv.ucdavis.edu/files/24467.pdf>>

- Eichorn, K.W., Lorenz, D.H. (1984) Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, v.14,n.2, p.295-298

- ERASMO JOSÉ PAIOLI PIRES, MAURILO MONTEIRO TERRA; Fisiologia da Videira IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. Disponível em: < 09 de Setembro de 20117>.

- FERREIRA, G.; FERRARI, T.B. Enraizamento de estacas de atemoieira (*Annona Cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.) cv. Gefner submetidas a tratamento lento e rápido com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, p.329-336, 2010.

- GEMMA, H. **Rest breaking in Delaware grape. Acta Horticulturae, Leuven**, v.1, n. 395, p. 127-133, 1995.

GUERRA, C.C. Maturação da uva e condução da vinificação para elaboração de vinhos finos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Andradas. **Anais** Caldas: Epamig, 2002. p.179-192

- Haissig, B. E. and Davis, T. D. (1994), An historical evaluation of adventitious rooting research to 1993. In: Davis, T. D.; Haissig, B. E. (Eds.). *Biology of adventitious root formation*. New York: Plenum Publishing Corporation. pp. 275-331

- Hidalgo, L. (1993) *Tratado de viticultura general. Madrid*. Mundi-prensa, p. 983.

- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Cadastro vinícola. Demonstrativo da elaboração de vinhos e derivados de 2015 8(RS)**, extraído em 14 de setembro de 2017;Disponível em:
<<http://www.ibravin.org.br/admin/UPLarquivos/220720091627002.pdf>.>
. Acesso em Outubro de 2017.

- INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em:
<<http://www.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 14 setembro 2017.

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. Disponível em:
<[https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/dom-pedrito/panorama`](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/dom-pedrito/panorama)> Acesso em 12 de setembro de 2017.

- HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.;ROSSAL,P.A.L.;CASTRO,A.M.;FACHINELLO,J.V.C.;PAULLETO,E.A.;
Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas figueiras e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas,v.16.n.1.p. 302 - 307,1994.

- KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012, 431 p.

- KUBOTA, N. et al. Breaking bud dormancy in grapevine with garlic volatiles. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Kyoto, v. 68, n. 5, p. 927-931, 1999.

- KUBOTA, N.; MIYAMUKI, M. Breaking bud dormancy in grapevines with garlic paste. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 117, n. 6, p. 898-901, 1992.

- JACKSON, R. S. **Wine Science**: Principles and Applications. Burlington: Academic Press-Elsevier, 2008. 770 p.

- LEDEZMA, E.; APITZ-CASTRO, R. Ajoene, el principal compuesto activo derivado del ajo (*Allium sativum*), un nuevo agente antifungico. **Revista Iberoamericana de Micología**. v. 23. p. 75-80, 2006.

- MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; FLORES, C. A.; SCHUMACHER, R.; DOMENEGHINI, E. Estudo de terroirs vitícolas da região da Serra Gaúcha, Brasil. XI Congresso Latino Americano de Viticultura e Enologia. Mendoza, Argentina, 2007. Embrapa Uva e Vinho. **Anais**, CD.

- MELO; A. C. G. de; CORRÊA, C. A. **Crescimento de espécies em um sistema agroflorestal tipo "alley-cropping", em Alta Floresta, MT**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 5., 2004, Curitiba. SAFs: desenvolvimento com proteção ambiental: anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. p. 398-400. (Embrapa Florestas. Documentos, 98).

- MORI, K.; SUGAYA, S.; GEMMA, H. Decreased anthocyanin in grape berries grown under elevated night temperature condition. **Scientia Horticulturae**, v. 105, n. 3, p. 319-330, 2005.

- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILSRINIVASAN, C.; MULLINS, M.G. Physiology of flowering in the grapevine: a review. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.32, n.1, p.47-63, 1981.

- 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

- Pérez, F. J., Lira, W. (2005) Possible role of catalase in post-dormancy bud break

of grapevines. **Journal of Plant Physiology** 162:301-308

- PINTO, L.C.L.; MORAIS, L.M.O.; GUIMARÃES, A.Q.; ALMADA, E.D.; BARBOSA, P.M.; DRUMOND, M.A. Traditional knowledge and uses of the Caryocar brasiliense Cambess.(Pequi) by “quilombolas” of Minas Gerais, Brazil: subsidies for sustainable management. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v.76, n.2, p.511-519, 2016.

- RAMOS, L. R.; TONIOLO, J.; CENDOROGLO, M. S.; GARCIA, J. T.; NAJAS, M. S.; PERRACINI, M.; PAOLA, C. R.; SANTOS, F. C.; BILTON, T.; EBEL, S. J.; MACEDO, M. B.; ALMADA, C. M.; NASRI, F.; MIRANDA, R. D.; GONÇALVES, M.; SANTOS, A. L.; FARIETTA, R.; VIVACQUA, I.; ALVES, M. L. & TUDISCO, E. S., 1998. Two-year follow-up study of elderly residents in Sao Paulo, Brazil (Epidoso Project): Methodology and preliminary results. *Revista de Saúde Pública*, 33:397-407.

- REDDY, N.N.; SHIKHAMANY, S.D. Effect of hydrogen cyanamide and thiourea on budbreak and bloom of Thompson Seedless grapevines under tropical conditions. **Crop Research**, Hisar, v.2, n.2, p.163-168, 1989.

RIBEREAU-GAYON, P.; LONVAUD, A.; DONECHE, B.; DUBUORDIEU, D. Tratado de Enologia I: Microbiologia del Vino Vinificaciones. Ediciones Mundi-Prensa. 1ª Edição. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2003.

RIZZON, L.A., ZANUZ, M.C., MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.18, n.2, p.179-183, 1998.

- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 954 p.

- SOUZA, S. I. Vinho: Aprenda a Degustar. São Paulo: Market Press, 2000. 304 p.

- ZANETTI, R. et al. Efeito da densidade e do tamanho de saueiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.1, p.105-112, 2000.