

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLÓGICA E GESTÃO  
VITIVINÍCOLA**

**PAULO ADOLFO TESSER**

**ÉPOCAS DE PODA SECA E SUA INFLUÊNCIA NA BROTAÇÃO,  
PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS UVAS CABERNET SAUVIGNON E ISABEL NA  
SERRA GAÚCHA**

**CAXIAS DO SUL**

**2013**

**PAULO ADOLFO TESSER**

**ÉPOCAS DE PODA SECA E SUA INFLUÊNCIA NA BROTAÇÃO,  
PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS UVAS CABERNET SAUVIGNON E ISABEL NA  
SERRA GAÚCHA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola da Universidade de Caxias do Sul, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Fernandes Pauletti

**CAXIAS DO SUL**

**2013**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade de Caxias do Sul  
UCS - BICE - Processamento Técnico

T338e Tesser, Paulo Adolfo

Épocas de poda seca e sua influência na brotação, produção e qualidade das uvas *Cabernet sauvignon* e *Isabel* na serra gaúcha / Paulo Adolfo

Tesser. – 2014.

98 f.: il.; 30 cm

Apresenta bibliografia.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, 2014.

Orientação: Prof. Dr. Gabriel Fernandes Pauletti.

1. Videira – Poda. 2. Uvas – Cultivo – Serra, Região (RS). 3. Videiras.  
I. Título.

CDU 2.ed. : 634.8:631.542

Índice para o catálogo sistemático:

|  |               |
|--|---------------|
| 1. Videira – Poda                      | 634.8:631.542 |
| 2. Uvas - Cultivo – Serra, Região (RS) | 634.8(816.5)  |
| 3. Videiras                            | 634.84        |

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária  
Márcia Servi Gonçalves – CRB 10/1500

PAULO ADOLFO TESSER

ÉPOCAS DE PODA SECA E SUA INFLUÊNCIA NA BROTAÇÃO, PRODUÇÃO E  
QUALIDADE DAS UVAS CABERNET SAUVIGNON E ISABEL NA SERRA GAÚCHA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em  
Biotecnologia e Gestão Vitivinícola da Universidade de Caxias do Sul,  
visando à obtenção de grau de Mestre em Biotecnologia e Gestão  
Vitivinícola.

Orientador: Dr. Gabriel Fernandes Pauletti

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 25 DE NOVEMBRO DE 2013.



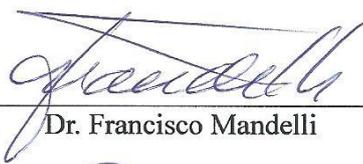
---

Dr. Gabriel Fernandes Pauletti  
Orientador



---

Dr. Vitor Manfroi



---

Dr. Francisco Mandelli



---

Dr. Sergio Echeverrigaray Laguna

Dedico esta dissertação aos bravos viticultores  
da Serra Gaúcha pela coragem e empenho,  
que fizeram desta terra rude e bela um exemplo  
de desenvolvimento e progresso.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas e instituições que contribuíram e permitiram a realização deste mestrado, especialmente:

- ao professor Dr. Gabriel Fernandes Pauletti pela orientação, dedicação e apoio;
- aos professores Dr. Sergio Echeverrigary, Dr. Vitor Manfroi e Dr. Francisco Mandelli pela defesa do trabalho e ao professor Dr. Jaime Lovatel pela colaboração na qualificação;
- à Universidade de Caxias do Sul e ao Instituto de Biotecnologia pela possibilidade de realização do Mestrado;
- ao Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UCS pela colaboração nas análises;
- aos professores, colegas e funcionários da Universidade de Caxias do Sul e ao programa de Pós-graduação em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola;
- aos produtores Waldeni Mangoni e José Paulo Mangoni pela cedência dos vinhedos que possibilitaram os experimentos;
- à Cooperativa Vinícola São João Ltda. pela colaboração e incentivo para a realização do mestrado;
- ao Sistema OCERGS-SESCOOP/RS pela ajuda e incentivo;
- aos colegas João Carlos Taffarel pela disposição e empenho que proporcionou a realização de um sonho e Ben-Hur Rigoni pelo auxílio.
- à Minha esposa Luciane e filhas Stella e Paola pelo amor, compreensão e estímulo.

## RESUMO

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância econômica e social na Região da Serra Gaúcha, destacando-se na produção de vinhos, sucos e derivados. De acordo com a característica da produção vitícola da região, formada de pequenos produtores, com mão de obra familiar na grande maioria das propriedades rurais. As atividades de manejo cultural, que envolvem a utilização de mão de obra, são significativas e de grande importância, sendo necessária sua maximização para a redução de custos, sem comprometer a qualidade das uvas. Uma destas atividades é a poda seca, também chamada de poda de produção ou poda definitiva, que normalmente é realizada nos períodos de julho a setembro, sendo necessário um intenso uso de mão de obra. Assim, um maior período para a realização desta atividade é interessante do ponto de vista do escalonamento das atividades e para o aproveitamento da mão de obra familiar. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade das uvas produzidas em diversas épocas de poda. A poda foi realizada a cada quinze dias, a partir do dia 1º de abril até 15 de setembro de 2012. Foram utilizadas as variedades Cabernet Sauvignon e Isabel, em dois vinhedos localizados no município de Farroupilha-RS. Os principais parâmetros avaliados foram: época de brotação, floração, maturação, índices de produtividade, grau glucométrico, pH e Acidez Titulável. Os tratamentos (12 épocas de poda) foram aplicados em parcelas experimentais compostas por três plantas, em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (Anova) e comparação de médias utilizando o teste de Tukey a 5%. Os resultados mostraram que a poda antecipada realizada nos meses de abril e maio, pode ser utilizada sem comprometer a produção e qualidade das uvas em relação à época de poda normal (agosto e setembro). A época de poda precoce (junho e julho) provoca uma antecipação da brotação e prejudica a uniformização e o percentual de brotação das varas. Foi observado também que a poda antecipada e a tardia induzem uma brotação mais tardia, com menor risco de dano causado por geadas primaveris e um maior percentual de brotação nas varas com uma maior uniformidade. A poda antecipada contribui ainda para a redução na contratação da mão de obra externa e, conseqüentemente, na redução de custos, sendo realizada numa época de menor atividade agrícola.

**Palavras-chaves:** Poda da videira. *Vitis vinífera*. *Vitis labrusca*. Acidez titulável. Grau glucométrico. Fenologia da videira.

## ABSTRACT

Viticulture is an activity of great economic and social importance in the region of Serra Gaúcha, especially the production of wines, juices and derivatives. According to the characteristic of the wine production in the region, formed by small producers, with family labor in most farms. The activities of cultural practices that involve the use of manpower, are significant and of great importance for maximizing their cost reduction is required, without compromising the quality of the grapes. One of these activities is dry pruning, also called pruning production or final pruning, which is usually held during the periods from July to September, requiring intensive use of manpower. Thus, a longer period for this activity is interesting from the point of view of scheduling activities and the use of family labor. The objective of this study was to evaluate the yield and quality of grapes produced in different pruning times. The pruning was done every fortnight, from the 1st of April until September 15, 2012. Cabernet Sauvignon and Isabel varieties were used in two vineyards, located in the city of Farroupilha-RS. The main parameters evaluated were leafing and flowering, maturity, productivity indexes, babo degree, pH and Titratable Acidity. Treatments (12 of pruning) were applied in composite plots of three plants, in a randomized block design with three replications. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and means were compared using the Tukey test at 5%. The results showed that early pruning during the months of April and May, may be used without compromising the yield and quality of grapes in relation to the normal pruning season (August and September). The early pruning season (June and July) causes an anticipation of budding and undermine the uniformity and percentage of shooting sticks. It was also observed that the early and late pruning induce a delayed sprouting with less risk of damage caused by spring frosts and a higher percentage of sprouting in the sticks with greater uniformity. It further helps to reduce the hiring of outside labor and, consequently, reduce costs, being held at a time of lower agricultural activity.

**Keywords:** Pruning the vine. *Vitis vinifera*. *Vitis labrusca*. Total acidity. Babo degree. Phenology of wine.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Figura 1  | O sarmento da videira e suas partes.....   | 26 |
| Figura 2  | Estádios fenológicos da videira .....  | 39 |
| Figura 3  | Comparativo de temperatura entre as médias históricas da região e as médias do ciclo vegetativo ocorrido no experimento. Farroupilha-RS, 2013 .....  | 49 |
| Figura 4  | Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca no inchamento das gemas nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 51 |
| Figura 5  | Comparativo das médias históricas da temperatura do mês de agosto para a região e as médias ocorridas na estação da Embrapa Uva e Vinho, “estação Tonini”. Farroupilha-RS, agosto de 2012..... | 54 |
| Figura 6  | Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na brotação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 55 |
| Figura 7  | Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na brotação entre esporão e vara nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....                                 | 56 |
| Figura 8  | Dados comparativos entre o percentual de brotação das gemas das varas das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, safra 2013 .....   | 59 |
| Figura 9  | Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na floração das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 60 |
| Figura 10 | Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca no início de maturação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....  | 64 |
| Figura 11 | Dados comparativos de produtividade para cada tratamento das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....   | 67 |
| Figura 12 | Evolução da Acidez Titulável média dos 12 tratamentos das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 71 |
| Figura 13 | Evolução dos valores médios de pH dos 12 tratamentos da variedade Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....  | 73 |
| Figura 14 | Evolução do °Babo das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel, média dos 12 tratamentos. Farroupilha-RS, 2013.....  | 75 |
| Figura 15 | Poda da variedade Cabernet Sauvignon em 15/04/13. Farroupilha-RS .....   | 86 |
| Figura 16 | Poda da variedade Cabernet Sauvignon em 15/05/13. Farroupilha-RS .....   | 86 |
| Figura 17 | Poda da variedade Isabel em 01/04/13. Farroupilha-RS.....  | 86 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 18 | Poda da variedade Isabel em 15/05/12. Farroupilha-RS.....                               | 87 |
| Figura 19 | Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....             | 87 |
| Figura 20 | Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....             | 87 |
| Figura 21 | Início da brotação variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....                | 88 |
| Figura 22 | Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....             | 88 |
| Figura 23 | Brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....                       | 88 |
| Figura 24 | Brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....                       | 89 |
| Figura 25 | Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS ..... | 89 |
| Figura 26 | Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....           | 89 |
| Figura 27 | Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS ..... | 90 |
| Figura 28 | Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....           | 90 |
| Figura 29 | Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS ..... | 90 |
| Figura 30 | Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS ..... | 91 |
| Figura 31 | Início da brotação Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....              | 91 |
| Figura 32 | Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....           | 91 |
| Figura 33 | Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS ..... | 92 |
| Figura 34 | Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....           | 92 |
| Figura 35 | Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS .....           | 92 |
| Figura 36 | Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS .....                        | 93 |
| Figura 37 | Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS .....                        | 93 |
| Figura 38 | Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS .....                        | 93 |
| Figura 39 | Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS .....             | 94 |
| Figura 40 | Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS .....             | 94 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 41 | Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS .....             | 94 |
| Figura 42 | Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS ..... | 95 |
| Figura 43 | Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS .....           | 95 |
| Figura 44 | Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS ..... | 95 |
| Figura 45 | Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS ..... | 96 |
| Figura 46 | Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....         | 96 |
| Figura 47 | Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....         | 96 |
| Figura 48 | Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....         | 97 |
| Figura 49 | Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....         | 97 |
| Figura 50 | Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....                     | 97 |
| Figura 51 | Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....                     | 98 |
| Figura 52 | Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....                     | 98 |
| Figura 53 | Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS .....                     | 98 |

## LISTA DE TABELAS

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabela 1  | Análise química e física do solo na área do vinhedo de Cabernet Sauvignon de propriedade de Waldeni Mangoni. Farroupilha-RS, 2013  | 42 |
| Tabela 2  | Análise química e física do solo na área do vinhedo de Isabel de propriedade de José Paulo Mangoni. Farroupilha-RS, 2013.....  | 43 |
| Tabela 3  | Níveis de nutrientes presentes no tecido vegetal da variedade Cabernet Sauvignon de acordo com a data da poda seca. Farroupilha-RS, 2013 .....                             | 43 |
| Tabela 4  | Níveis de nutrientes presentes no tecido vegetal da variedade Isabel de acordo com a data da poda seca. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 44 |
| Tabela 5  | Dados das datas (mediana) de início de brotação, início de floração início de maturação e colheita na estação da Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves-RS .....             | 49 |
| Tabela 6  | Resumo da Análise de variância (ANOVA) para característica gema inchada para as variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                         | 50 |
| Tabela 7  | Avaliação do processo de inchamento das gemas das videiras, diferenças em dias, do início do inchamento entre as épocas de poda seca. Farroupilha-RS, 2013.....            | 51 |
| Tabela 8  | Resumo da Análise de variância (ANOVA) para a característica brotação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                               | 53 |
| Tabela 9  | Valores médios para diferença em dias na brotação para os diferentes tratamentos de época de poda das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....    | 53 |
| Tabela 10 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica índice de brotação das gemas das varas nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 ..... | 57 |
| Tabela 11 | Índice de brotação das gemas das varas das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....   | 58 |
| Tabela 12 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica floração nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                               | 60 |
| Tabela 13 | Valores médios para diferença em dias na floração para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013 .....  | 61 |
| Tabela 14 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica tempo de floração em dias para as variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....           | 61 |
| Tabela 15 | Números de dias de floração das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Safra 2012/13. Farroupilha-RS, 2013 .....  | 62 |

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabela 16 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica início de maturação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013.....                       | 63 |
| Tabela 17 | Valores médios para diferença em dias no início de maturação para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013 .....                                     | 63 |
| Tabela 18 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica produção nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                                 | 66 |
| Tabela 19 | Valores médios de produção das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel (t/ha) para 12 tratamentos. Farroupilha-RS, 2013 .....   | 66 |
| Tabela 20 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica de Acidez Titulável dos mostos nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....           | 70 |
| Tabela 21 | Valores médios para Acidez Titulável para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013.....  | 70 |
| Tabela 22 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica de pH dos mostos nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                         | 72 |
| Tabela 23 | Valores médios para pH para os diferentes tratamentos de época de poda das cultivares Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                                | 72 |
| Tabela 24 | Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica concentração de açúcares (°Babo) Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                        | 74 |
| Tabela 25 | Valores médios de teores de açúcar (°Babo) em gramas por 100 mL de mosto em 12 épocas de poda na videira da Variedade Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013..... | 75 |

## LISTA DE QUADROS

|          |   |    |
|----------|---|----|
| Quadro 1 | Principais produtores de uvas e vinhos do mundo .....   | 18 |
| Quadro 2 | Normal climatológica, Estação Agroclimática da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. Dados médios do período 1961 a 1990. Insolação (*) dados médios do período 1976 a 2012 .....                          | 45 |
| Quadro 3 | Dados da estação metrológica da Embrapa Uva e Vinho durante o ciclo do experimento, localizada na Linha Jacinto, propriedades dos Tonini. Distante 4 km do local dos experimentos. Farroupilha-RS, 2013 ..... | 46 |
| Quadro 4 | Dados meteorológicos do mês de agosto de 2012 da estação da Embrapa Uva e Vinho. “Estação Tonini”- Farroupilha-RS .....   | 48 |
| Quadro 5 | Tempo em dias da brotação até a floração, início de maturação e colheita para os diferentes tratamentos de poda das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013 .....                        | 65 |

## SUMÁRIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUÇÃO.....   | 14 |
| 2     | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....   | 16 |
| 2.1   | A VITIVINICULTURA MUNDIAL.....                                      | 16 |
| 2.2   | A VITIVINICULTURA BRASILEIRA.....                                   | 17 |
| 2.3   | A VITIVINICULTURA NA SERRA GAÚCHA .....                             | 20 |
| 2.4   | CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES CABERNET SAUVIGNON E<br>ISABEL ..... | 22 |
| 2.4.1 | <b>Cabernet Sauvignon</b> .....                                     | 22 |
| 2.4.2 | <b>Isabel</b> .....   | 23 |
| 2.5   | IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS DA PODA NO CULTIVO DA VIDEIRA .....         | 24 |
| 2.6   | TIPOS DE PODA.....  | 26 |
| 2.6.1 | <b>Poda de formação</b> .....                                       | 27 |
| 2.6.2 | <b>Poda seca (produção ou definitiva)</b> .....                     | 27 |
| 2.6.3 | <b>Poda de rejuvenescimento ou renovação</b> .....                  | 28 |
| 2.6.4 | <b>Poda verde</b> .....   | 29 |
| 2.7   | PODA SECA DA VIDEIRA OU PODA DE PRODUÇÃO.....                       | 30 |
| 2.8   | ÉPOCAS DE PODA SECA.....  | 31 |
| 2.8.1 | <b>Poda em época normal</b> .....                                   | 32 |
| 2.8.2 | <b>Poda em época antecipada</b> .....                               | 32 |
| 2.8.3 | <b>Poda em época atrasada</b> .....                                 | 33 |
| 2.9   | MÃO DE OBRA NO CAMPO .....  | 33 |
| 3     | <b>METODOLOGIA</b> .....  | 35 |
| 3.1   | ANÁLISE DOS SOLOS.....  | 36 |
| 3.2   | ANÁLISE FOLIAR.....   | 37 |
| 3.3   | DADOS METEOROLÓGICOS.....   | 37 |
| 3.4   | DADOS FENOLÓGICOS DAS VIDEIRAS.....                                 | 37 |
| 3.5   | DADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS DAS UVAS.....                    | 38 |
| 3.6   | DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA .....               | 40 |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....  | <b>41</b> |
| 4.1      | FERTILIDADE DOS VINHEDOS .....   | 41        |
| 4.1.1    | <b>Fertilidade do solo do vinhedo Cabernet Sauvignon</b> .....                             | <b>41</b> |
| 4.1.2    | <b>Fertilidade do solo no vinhedo de Isabel</b> .....                                      | <b>42</b> |
| 4.2      | TEORES DE NUTRIENTES NO TECIDO VEGETAL DAS VARIEDADES<br>CABERNET SAUVIGNON E ISABEL ..... | 43        |
| 4.3      | DADOS CLIMÁTICOS .....   | 46        |
| 4.3.1    | <b>Características climáticas</b> .....  | <b>46</b> |
| 4.4      | CARACTERÍSTICAS AVALIADAS .....  | 49        |
| 4.4.1    | <b>Características fenológicas</b> .....   | <b>49</b> |
| 4.4.1.1  | Gema Inchada.....  | 50        |
| 4.4.1.2  | Brotação.....  | 52        |
| 4.4.1.3  | Índice de brotação da vara.....  | 57        |
| 4.4.1.4  | Floração.....  | 59        |
| 4.4.1.5  | Tempo de floração.....   | 61        |
| 4.4.1.6  | Início da Maturação.....   | 62        |
| 4.4.2    | <b>Produtividade</b> .....   | <b>65</b> |
| 4.4.3    | <b>Características qualitativas</b> .....  | <b>68</b> |
| 4.4.3.1  | Acidez Titulável.....  | 68        |
| 4.4.3.2  | pH.....  | 71        |
| 4.4.3.3  | Teores de Açúcares.....  | 73        |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÕES</b> .....  | <b>76</b> |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | <b>77</b> |
| 6.1      | IMPACTO ECONÔMICO DA ÉPOCA DA PODA ANTECIPADA.....   | 77        |
| 6.2      | FATORES A SEREM OBSERVADOS.....  | 77        |
| <b>7</b> | <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | <b>79</b> |
| <b>8</b> | <b>ANEXOS</b> .....  | <b>86</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A viticultura é uma atividade econômica de grande importância mundial, sendo a uva a terceira fruta mais produzida, totalizando 65,5 milhões de toneladas numa área aproximada de 7,5 milhões de hectares, de acordo com os dados do ano 2005 (FAO, 2013).

O cultivo da videira tem grande importância econômica no sul do Brasil, onde as uvas são destinadas principalmente ao processamento (SOUSA; MARTINS, 2002). Os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina produzem cerca de 55% da uva nacional (IBGE, 2006).

A vitivinicultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. Nos últimos anos, tem se tornado importante, também, na geração de emprego em grandes empreendimentos, que produzem uvas de mesa e para processamento (MELLO, 2010).

A falta de mão de obra especializada é sentida em vários segmentos da sociedade, especialmente no setor agrícola. Em regiões tradicionalmente produtoras de uvas, trabalhadores rurais estão migrando para as cidades e, em regiões produtoras emergentes quase não existe mão de obra especializada (GLOBO RURAL, 2010).

Após a abertura do mercado globalizado, a necessidade de reduzir custos é uma realidade. Atualmente, produzir com qualidade e menor preço é primordial para o sucesso de um empreendimento (PESSOA et al., 2002), principalmente no setor vitivinícola, que sofre uma concorrência acirrada com os vinhos do mundo todo.

Segundo dados apresentados pela Comissão Interestadual da Uva (SCHIAVENIN, 2007), no Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008, o item Poda Seca é caracterizado como o segundo em necessidade de dias de trabalho na atividade vitícola, ficando atrás somente da colheita.

A viticultura na Serra Gaúcha se caracteriza por ser uma atividade agrícola de pequenas propriedades, onde a área média dos vinhedos é em torno de dois hectares. Além da importância econômica e social dessa atividade, também, pode-se ressaltar a alta rentabilidade por unidade de área, além de fixar o homem ao meio rural, especialmente nas pequenas propriedades (KUHN, 2003).

A poda seca da videira, pela sua complexidade, necessita de mão de obra especializada, sendo praticamente manual e muita laboriosa, envolvendo vários dias para ser executada em um período curto de tempo, em torno de 60 dias. No inverno, período onde é realizada, há frequência de dias chuvosos e de temperaturas baixas, que muitas vezes impossibilitam a atividade, diminuindo o tempo útil para sua realização.

Sendo o sistema de condução das videiras da região predominante latada, no qual ainda não foi possível desenvolver a poda mecânica, a poda seca acaba por ser um empecilho, junto com a colheita, no sentido de aumentar o módulo produtivo das propriedades, dificultando o seu crescimento.

A Região da Serra Gaúcha que se caracteriza por possuir as propriedades em regime familiar, não proporcionou a formação de um banco de mão de obra especializada para a prática da poda seca, não havendo disponibilidade para ser contratada, caracterizando um sistema de autossuficiência dentro do âmbito familiar.

Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo testar o efeito da poda seca em épocas distintas e não tradicionais em videiras americanas e viníferas, em particular as variedades Isabel e Cabernet Sauvignon conduzidas no sistema latada. Avaliando os parâmetros fenológicos, produtivos e qualitativos da uva, visando ampliar o período recomendado para esta poda na Serra Gaúcha.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 A VITIVINICULTURA MUNDIAL

A viticultura está entrelaçada com a evolução da humanidade e desde os primórdios o vinho acompanha o dia a dia de várias culturas. Está presente no seu consumo diário, acompanhando as refeições, sendo o anfitrião das principais festas celebradas mundo afora. A própria Bíblia, em várias passagens cita o vinho e a videira. Para muitos países a vitivinicultura tem grande importância econômica e social, sendo uma das principais fontes de renda e divisas (PACHECO, 2006).

Embora a cultura da videira tenha começado na Ásia Ocidental (GIOVANNINI; MANFROI, 2009) a viticultura mundial tem seu centro de consumo e difusão alicerçada no continente europeu de onde foi herdado o conhecimento da produção de uva e elaboração do vinho da atualidade, assumindo importante papel na cultura ocidental. França, Itália e Espanha determinam a logística e a tendência da preferência na qualidade e o gosto do vinho e uvas consumidos no mundo.

A Espanha com 1,032 milhão de hectares (ha) continua sendo o país com a maior superfície de vinhedos, enquanto França e Itália, respectivamente, com 807 mil ha e 776 mil ha, ficam se alternando como maiores produtores de vinho do mundo (OIV, 2012).

Nos últimos anos, segundo a OIV (2012), a superfície de vinhedos vem diminuindo gradativamente. De uma superfície de 7.847.000 ha no ano 2000 para uma superfície de 7.585.000 ha em 2011. Os principais países da Europa lideram esta queda, no período saíram de 3.290.000 ha para 2.855.000 ha, enquanto que a Ásia teve um crescimento considerável, saindo de 1.167.000 ha para 1.360.000 ha. Neste mesmo período o grupo de vinhedos do novo mundo, que incluem o hemisfério sul e EUA, também teve um crescimento de 1.065.000 ha para 1.167.000 ha.

Segundo Mello (2012) a área mundial de videiras apresentou pequeno decréscimo nos últimos 20 anos, enquanto a produção de uvas apresentou aumento, embora pouco acentuado, consequência do aumento da produtividade média.

No período 2000/2011 a produção mundial de uvas passou de 64,78 bilhões para 69,17 bilhões de quilos. Deste total, 22,3 bilhões de quilos são destinados ao

consumo in natura, 1,24 bilhão para uvas passas, 38 bilhões para vinhos e o restante para outras finalidades. Entre 2000 e 2011 houve um aumento do consumo de vinhos (22,5 para 24,4 bilhões de litros), mas uma redução da oferta (28 para 26,5 bilhões de litros), de acordo com a OIV (2012).

O continente europeu continua sendo o principal produtor mundial de uvas, mas vem perdendo produção, enquanto a Ásia, que era o terceiro continente em 1990/92, ganhou uma posição em 2008/10, passando para o segundo maior continente em produção de uvas. Com exceção da Europa, todos os demais continentes apresentaram aumento na produção de uvas (OIV, 2012).

Segundo dados da OIV (2012) o Brasil, em 2011, ocupava a 14ª posição no ranque em superfície de área de videiras plantadas, com uma área de 92.000 ha. O que chama a atenção é o crescimento da China nos últimos anos, chegando a ser atualmente a 4ª potência, com 560.000 ha de videira. O consumo de uvas frescas no último ano chegou a mais de 6 milhões de toneladas neste país.

Na América Latina, a vizinha Argentina é a maior produtora de uvas com uma superfície de 218.000 ha, seguida do Chile com 202.000 ha. Os EUA lideram a produção das Américas com 405.000 ha cultivados (INV, 2013).

Na continuação, é apresentado um quadro dos principais países produtores de uva em função de suas áreas plantadas, mostrando também suas produções de vinhos e consumo per capita por ano (Quadro 1).

## 2.2 A VITIVINICULTURA BRASILEIRA

A vitivinicultura brasileira teve um incipiente começo após a descoberta do Brasil pelos colonizadores portugueses, na região de São Paulo. Devido a vários percalços que foi desde as doenças nas videiras até a proibição do cultivo pela Coroa Portuguesa, não conseguiu se fixar como cultura comercial. Somente a partir do final do século XIX, com a chegada dos imigrantes italianos no Sul do Brasil, a vitivinicultura se fixou e cresceu economicamente (IBRAVIN, 2013).

No ano de 1840, bacelos da cultivar Isabel foram plantados na Ilha dos Marinheiros, no município de Rio Grande e a partir daí esta variedade foi difundida para todo o Estado (GIOVANNINI, 1999), tornando-se a variedade emblemática mais cultivada no Brasil.

Quadro 1 – Principais produtores de uvas e vinhos do mundo

| País          | Área de vinhedos em ha (estimativa) (2011) | Produção de vinhos em milhões de litros (2011) | Consumo per capita/ano em litros (2007) |
|---------------|--|--|---|
| Espanha       | 1.032.000                                  | 3.339,7  | 29,7                                    |
| França        | 807.000                                    | 4.963,3  | 52,1                                    |
| Itália        | 776.000                                    | 4.158,0  | 45,0                                    |
| China         | 560.000                                    | 1.300,0  | 1,0                                     |
| Turquia       | 500.000                                    | 213,0  | 0,3                                     |
| E.U.A         | 405.000                                    | 1.874,0  | 9,2                                     |
| Portugal      | 240.000                                    | 592,5  | 42,5                                    |
| Argentina     | 218.000                                    | 1.547,3  | 28,3                                    |
| Romênia       | 204.000                                    | 470,8  | 25,8                                    |
| Chile         | 202.000                                    | 1.046,3  | 17,9                                    |
| Austrália     | 174.000                                    | 1.109,0  | 22,9                                    |
| África do Sul | 131.000                                    | 966,5  | 7,2                                     |
| Grécia        | 111.000                                    | 258,7  | 29,7                                    |
| Alemanha      | 102.000 <sup>1</sup>                       | 961,1  | 25,2                                    |
| Brasil        | 92.000                                     | 345,0  | 1,7                                     |
| Bulgária      | 73.000                                     | 126,8  | 9,0                                     |
| Hungria       | 65.000                                     | 244,7  | 26,9                                    |
| Nova Zelândia | 37.000                                     | 235,0  | 22,2 <sup>2</sup>                       |

<sup>1</sup> 2007.

<sup>2</sup> Estimativa.

Fonte: Adaptado de OIV (2012).

Historicamente, as vinícolas gaúchas foram as responsáveis pela produção nacional e abastecimento do mercado interno. Mas, recentemente, os produtos importados começaram a competir fortemente, impondo uma concorrência mais severa e exigindo do setor uma reestruturação para manter a competitividade (PROTAS et al., 2008).

Até o final da década de 1950, a vitivinicultura comercial brasileira estava restrita aos três Estados do Sul e regiões Leste de São Paulo e Sul de Minas Gerais. A partir daí, houve uma grande ampliação da fronteira vitícola, com o plantio de uvas no Vale do Submédio São Francisco, seguindo-se as regiões Norte do Paraná, Noroeste de São Paulo e Norte de Minas Gerais (CAMARGO et al., 2011).

Segundo dados da OIV (2012), no ano de 2011 o Brasil possuía uma área de aproximadamente 92.000 ha, ocupando a 14<sup>a</sup> posição em nível mundial em área cultivada.

Atualmente, a produção de uvas brasileira é da ordem de 1,2 milhões de toneladas/ano. 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, 2011).

A vitivinicultura é uma atividade importante para a sustentabilidade da pequena propriedade no Brasil. Nos últimos anos, tem se tornado importante, também, na geração de emprego em grandes empreendimentos, que produzem uvas de mesa e uvas para processamento (MELLO, 2010).

Dados do Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN, 2013), apontam que o Estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor de uvas do país, com uma produção total na safra 2010/2011, de 709.620 toneladas, sendo 626.900 toneladas de uvas americanas e híbridas e 82.700 mil toneladas de viníferas. A produção de vinhos de mesa é de 258,73 milhões de litros, 52,20 milhões de litros de vinho de variedades viníferas e 151,15 milhões de sucos e outros derivados, totalizando uma produção de 461,07 milhões de litros. Cabe salientar que no mundo, os vinhos de mesa são elaborados a partir de uvas viníferas de menor qualidade e sem controle rigoroso de vinificação. No Brasil, vinhos de mesa são elaborados a partir de uvas americanas, principalmente, e/ou viníferas e vinhos finos são elaborados somente de *Vitis vinifera*, independente da qualidade da uva.

Segundo Kuhn (2003), as características do setor vitivinícola no Brasil são a diversidade e a complexidade. No entanto o cenário que se apresenta neste momento é o da forte competição, tanto no mercado interno como no externo. Esta luta exige um esforço para a formação de um programa de estratégias que facilite a organização e oriente uma política setorial de desenvolvimento nos próximos anos.

A maioria dos parreirais de videira americana concentra-se na região da Serra do Nordeste e parte do Planalto, e em menor escala, na região da Serra do Sudeste e Campanha do Rio Grande do Sul. A videira americana não é utilizada na produção de vinhos de alta qualidade, mas fornece ótima matéria-prima para produção de destilados, sucos e vinhos de mesa, sendo também muito utilizada no consumo in natura em todo o país, tendo neste caso como carro chefe a variedade Niágara Rosa (PROTAS et al., 2008).

Segundo Tonietto et al. (2008), atualmente está ocorrendo no país a busca de uma identidade para a bebida brasileira, através da produção de vinhos de qualidade em regiões determinadas. A criação de indicações geográficas vem crescendo a cada ano, destacando-se o Vale dos Vinhedos, Monte Belo do Sul e Pinto Bandeira.

Os modelos de produção, em regiões vitícolas tradicionais, foram se adaptando em função do mercado e suas exigências. Novas tecnologias foram aportadas ao

setor pelo avanço da pesquisa e a introdução do conhecimento, possibilitando o desenvolvimento do setor. A criação de novas variedades e a seleção de clones mais adaptados às regiões e a adoção de diferentes sistemas de manejo, principalmente nas novas fronteiras vitícolas são exemplos positivos do avanço da vitivinicultura brasileira, destacando-se a produção integrada, a indicação geográfica e a produção orgânica (CAMARGO et al., 2011).

### 2.3 A VITIVINICULTURA NA SERRA GAÚCHA

A localização geográfica da Serra Gaúcha no Estado do Rio Grande do Sul é a Região Nordeste, cuja latitude predominante é 29°S e longitude 51°W, altitude média de 700 m, com precipitação de 1.700 mm anuais, distribuída ao longo do ano (PROTAS et al., 2008).

Tonietto et al. (2008) classificam a Serra Gaúcha como um clima particular na vitivinicultura mundial, sendo uma condição climática peculiar distinta daquelas encontradas na maioria das regiões vitícolas mundiais. As condições heliotérmicas da região permitem o cultivo de uvas tanto precoces como tardias, mas a elevada umidade acarreta problemas de controle de doenças e maturação das uvas, sendo considerada especialmente favorável para a produção de vinhos espumantes.

Para Giovannini (1999), a Serra Gaúcha é a mais tradicional região produtora de vinhos do país. Começou a ser fortemente colonizada em 1875, sendo o plantio da uva parte da cultura dos imigrantes italianos desde o início da ocupação destas terras. As videiras são cultivadas em área média de dois hectares e o sistema de condução predominante latada.

A Serra Gaúcha se caracteriza por apresentar uma agricultura predominantemente de pequenas propriedades, denominada agricultura familiar, com área média de 15 ha (PROTAS, 2003). Dentre as culturas que se destacam neste contexto, certamente a viticultura apresenta uma enorme importância socioeconômica, sendo cultivada pela maioria dos produtores rurais. Devido à região possuir uma topografia acidentada e estruturada em regime familiar em pequenas propriedades, a mecanização é ainda incipiente, dependendo muito do esforço braçal dos produtores.

Para Kuhn et al. (1996) a maior área vitícola do país está localizada no Rio Grande do Sul, na Encosta Superior da Serra do Nordeste (Serra Gaúcha), sendo

esta região responsável por mais de 70% da produção nacional de uvas e em torno de 90% da produção de vinhos.

Segundo pesquisa realizada pela Embrapa Uva e Vinho (PROTAS, 2003) em 1995, o número de pessoas que residiam nas propriedades vitícolas era de 46.334 distribuídas nas faixas etárias: 7,69% até dez anos; 9,56% entre 11 e 18 anos; 69,20% de 19 a 60 anos, e 13,56% mais de 60 anos.

Dados do cadastro vitícola do ano 2000 (MELLO; MACHADO, 2008) indicam que a Região da Serra Gaúcha apresenta em torno de 12.829 propriedades que cultivam e vendem uvas para processamento, as quais ocupam uma área total de 27.986,97 ha com vinhedos, sendo 417 ha com viveiros de porta-enxertos e coleções (1,5%); 4.792 ha com variedades viníferas (17,12%); e 22.777 ha com variedades americanas e híbridas (81,38%).

Segundo Protas et al. (2008) a agroindústria vitivinícola do Rio Grande do Sul assumiu, historicamente, a liderança da produção e abastecimento do mercado interno brasileiro. Mas, apenas a partir da década de 70, começaram a ocorrer investimentos com a implantação e/ou modernização das vinícolas, principalmente daquelas voltadas para a produção de vinhos finos. A indústria do suco, que utiliza somente uvas de origem americana e híbridas, vem aumentando sua importância no mercado, chegando a safra de 2012 a absorver mais de 50% da uva produzida na Serra Gaúcha (IBRAVIN, 2013).

Com relação às variedades produzidas na Serra Gaúcha se destacam as americanas e híbridas para produção de sucos e vinhos de mesa, e quanto aos vinhos finos, a região apresenta grande vocação para espumantes (PROTAS et al., 2008).

Dentre as principais variedades produzidas destacam-se as americanas (*Vitis labrusca*, *Vitis bourquina*) e as híbridas interespecíficas, totalizando mais de 80% da produção. A uva de maior expressão neste grupo é a Isabel, seguidas de Bordô (Ives), Niágara Branca, Concord, Niágara Rosada, Jacquez e Seibel 1077. Das uvas pertencentes às *Vitis vinifera* se destacam a Cabernet Sauvignon, Merlot, Cabernet Franc, Tannat, Ancellota e Pinotage para uvas tintas, e das uvas brancas: Moscato Branco, Riesling Itálico, Chardonnay e Trebbiano. O sistema de condução predominante é o latada com produtividade média de 20 t/ha, com densidade de plantio média de 2.450 plantas/ha. A maior parte da uva colhida é destinada à elaboração de vinhos, sucos e outros derivados. No que se refere aos vinhos finos,

merece destaque a produção de vinhos espumantes de alta qualidade, além dos vinhos tranquilos, jovens (GUERRA et al., 2009; IBRAVIN, 2011).

Na safra 2012/13 no Rio Grande do Sul, preponderantemente produzida na Serra Gaúcha, foram colhidos 611 milhões de quilos de uvas, sendo 73,855 milhões de viníferas e 537,202 milhões de americanas (SAA, 2013).

As variedades Cabernet Sauvignon e Isabel apresentam grande importância na região em função da área cultivada, aproximadamente 11.333,92 ha para a produção de vinhos finos, de mesa e sucos, dos 31.363,44 ha cultivados na região da Serra Gaúcha (MELLO; MACHADO, 2008).

Devido à baixa taxa de mecanização na viticultura e à falta de mão de obra, que a cada ano vem se agravando, está surgindo um gargalo no setor, limitando seu crescimento e até sua permanência na região (GLOBO RURAL, 2010).

Atualmente a viticultura para a região começa a ganhar maior status por ser a âncora de várias indústrias do turismo. Graças aos vinhos e derivados de alta qualidade produzidos na região e de toda a história colonial dos imigrantes italianos, fomentam a cada ano um grande número de turistas que aportam riquezas para a região (FRIGIERI, 2009).

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DAS VARIEDADES CABERNET SAUVIGNON E ISABEL

### 2.4.1 Cabernet Sauvignon

Variedade pertencente à espécie *Vitis vinifera L.* tendo como origem de seus ancestrais a Eurásia, na região do Cáucaso (entre Armênia e a Pérsia) e sua origem na região de Bordeaux, França. Segundo estudos recentes de DNA da espécie, concluiu-se que a variedade é um híbrido natural entre Cabernet Franc e Sauvignon Blanc (GIOVANNINI, 1999).

Das uvas tintas viníferas, é uma das mais importantes no mundo vitícola, produzindo vinhos de qualidade em muitos países, inclusive no Brasil, onde é a mais produzida, sendo que é a vinífera tinta mais importante do Rio Grande do Sul. Tem reputação mundial devido ao seu caractere varietal, com boa coloração e taninos e complexidade de aromas e buquê, e presta-se muito bem ao envelhecimento (GUERRA et al., 2009).

Segundo Kunh et al. (1996), dados fenológicos do banco ativo de germoplasma de uva da coleção de videiras da Embrapa Uva e Vinho, a variedade Cabernet Sauvignon brota, em média, na região entre 5 e 15 de setembro, enquanto que a colheita se dá entre 20 de fevereiro e 02 de março. Também em relação às infecções das principais doenças é considerada moderadamente sensível, e sensível para o míldio (*Plasmopara viticola*).

Dados do Cadastro Vitícola de 2007, a superfície plantada de Cabernet Sauvignon no Rio Grande do Sul era de 1.868,48 ha. Sua produção na safra 2013 foi de mais de 10 milhões de kg, sendo a tinta vinífera de maior expressão, segundo dados da Secretaria da Agricultura (SAA, 2013).

#### **2.4.2 Isabel**

Variedade pertencente à espécie *Vitis labrusca* L. originária do continente Americano, na costa leste dos EUA. É a espécie mais conhecida dentre as cercas de 30, das chamadas uvas americanas, que possui um aroma “foxado”, característico da espécie. As populações selvagens da espécie são dioicas e as variedades conhecidas são, na verdade, híbridos naturais com variedades *Vitis vinifera* introduzidas no início da colonização americana. Pela sua importância no Brasil, o padrão de vinho de mesa consumido é o dito ‘Isabel’ (GIOVANNINI, 1999).

Na região, devido a sua boa adaptação, tanto na produtividade quanto na longevidade, proporciona a presença de vinhedos históricos com mais de uma centena de anos de plantio, reforçando sua condição de uva emblemática no Rio Grande do Sul. Continua sendo a variedade mais cultivada e a uva com maior produção individual para vinho no Brasil (GIOVANNINI, 1999).

Por ser uma uva nativa da América do Norte, local de origem da principal praga da viticultura, a filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) possui boa resistência ao inseto, podendo assim ser cultivada em pé franco, o que lhe dá uma vantagem competitiva na propagação das mudas (BOTTON, 2004).

Dados do Cadastro Vitícola de 2007 (MELLO; MACHADO, 2008), no Estado do Rio Grande do Sul os vinhedos de Isabel possuem uma superfície estimada de 10.892,94 hectares, e sua produção na safra 2013, segundo dados da Secretaria de Agricultura, foram de mais de 249 milhões de kg totalizando aproximadamente 50% das uvas americanas produzidas no Estado (SAA, 2013).

## 2.5 IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS DA PODA NO CULTIVO DA VIDEIRA

Podar, do latim *putare*, que significa limpar ou derramar, é a técnica e a arte de modificar o crescimento natural das plantas através de um conjunto de cortes executados, com a retirada de partes do vegetal, com o fim de regularizar a produção, aumentar e melhorar a qualidade dos frutos e manter o equilíbrio entre a frutificação e a vegetação (INGLEZ DE SOUZA, 1986).

Segundo Hidalgo e Hidalgo (2011) a palavra poda se refere aos distintos cortes e retiradas que se executam nos ramos, braços, e eventualmente no tronco, como também as partes herbáceas (brotos, feminelas, frutos, etc.), ao longo dos anos.

Para Champagnol (1984 apud GIOVANNINI, 1999), a poda é uma técnica que interfere significativamente na fisiologia das plantas, pois influencia na superfície foliar e no vigor, condicionando sua forma e tamanho e, principalmente, a quantidade e qualidade da colheita.

Também, segundo Winkler (1976), a poda é a forma mais econômica de reduzir o número de cachos de uma videira, equilibrando a produção e a qualidade dos frutos.

A principal poda da videira é aquela que se pratica durante o período de repouso, sobre ramos, braços e troncos. Designa-se com o nome de poda seca ou de inverno, sendo realizada todos os anos. Quando é executada durante o período vegetativo da planta, sobre seus órgãos herbáceos, recebe a denominação de poda verde, complementando a poda seca, a fim de se conseguir os objetivos desejados (NACHTIGAL; ROBERTO, 2005).

A videira é uma das espécies vegetais em que a poda tem uma importância fundamental para o seu desenvolvimento e cultivo, pois do sucesso da poda dependem todas as outras atividades, como por exemplo: manejo, tratos culturais e colheita (INGLEZ DE SOUZA, 1986).

A poda em viticultura é uma prática considerada complexa, exigindo conhecimento da fisiologia da planta. Está sempre ligada à condução da planta e subordinada ao sistema de condução. Erros são frequentes, e, como consequência, tem-se uma menor produção e qualidade da fruta e, sobretudo, a diminuição da vida útil dos vinhedos (GIOVANNINI, 1999; HIDALGO, 2002).

A poda baseia-se em princípios de fisiologia vegetal, sendo o mais importante a relação inversa que existe entre o vigor e a produtividade. O excesso de vegetação

reduz a qualidade dos frutos, e o excesso de frutos é prejudicial à qualidade das frutas (WINKLER, 1976; INGLEZ DE SOUZA, 1986).

Para Reynier (2002) a forma da videira é o resultado de uma propriedade fisiológica, chamada “acrotonia” ou dominância apical, relacionada ao seu hábito de trepadeira, que favorece o crescimento das extremidades dos ramos.

A dominância apical caracteriza-se pela brotação mais vigorosa das gemas terminais da vara, resultando em brotação desuniforme e irregular, sendo atribuída à produção e translocação de biorreguladores, como auxinas e giberelinas (ALBUQUERQUE; DANTAS, 2004).

O vigor e a fertilidade de uma planta estão correlacionados com a circulação da seiva em todas as suas partes, das condições climáticas e edáficas do local do cultivo, havendo uma relação íntima entre o desenvolvimento da copa e o sistema radicular. Sua circulação é tanto mais intensa quanto mais retilíneo for o ramo e quanto mais vertical for a sua posição na copa. Ao contrário, quanto mais dificultosa e mais lenta a circulação da seiva, maior será o acúmulo de reservas e, conseqüentemente, maior o número de gemas férteis (SIMÃO, 1998; INGLEZ DE SOUZA, 1986).

O objetivo da poda depende do tipo e da época em que é realizada. Para cada tipo de poda podemos ter um resultado que geralmente contribui para a melhoria da qualidade dos frutos. Algumas podas podem ter o objetivo de simplesmente criar a forma da planta, outras facilitar os tratos culturais e colheita, outras permitir a entrada do sol e circulação do ar e evitar alternância de safras (TICÓ; TICÓ, 1976; FACHINELLO et al., 2011).

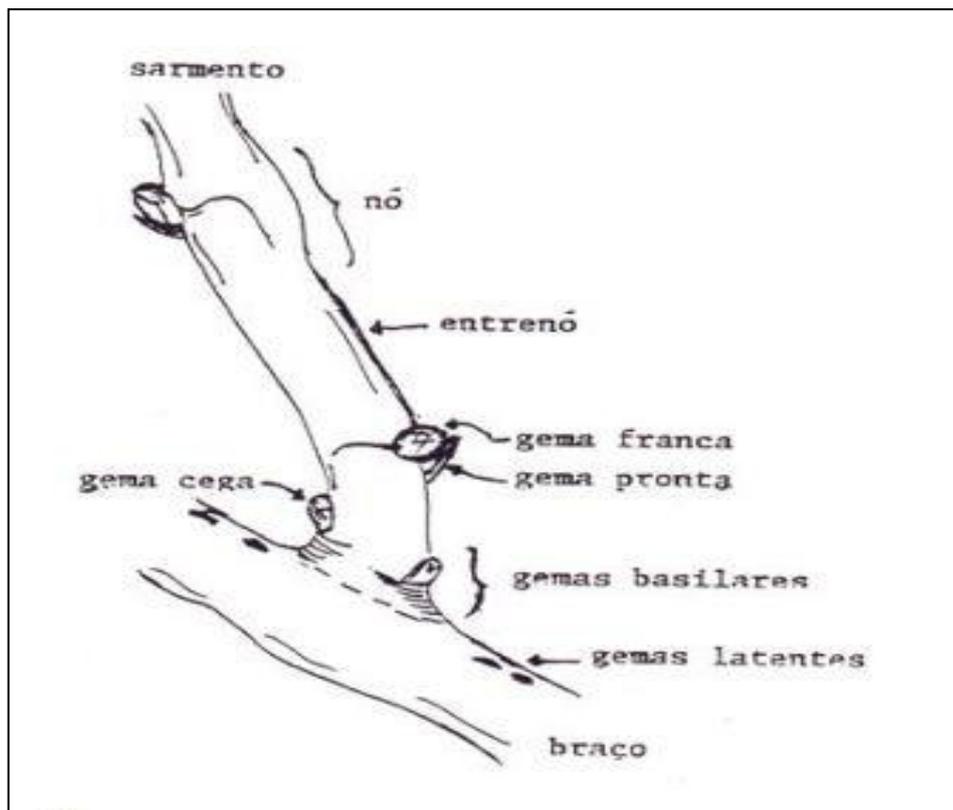
A poda tem por finalidade limitar o alongamento dos ramos e dar estrutura à planta, promovendo o desenvolvimento em um espaço compatível com o cultivo e limitar o número de gemas, a fim de regularizar e harmonizar a produção e o vigor de cada cepa (REYNIER, 2002).

Segundo Hidalgo e Hidalgo (2011), a poda busca dar uma forma determinada à planta facilitando o seu cultivo, regulando as colheitas, promovendo o equilíbrio vegetativo e sanitário e assegurando uma maior vida útil.

## 2.6 TIPOS DE PODA

Para a prática da poda é importante o conhecimento das gemas e sua localização. Segundo Mandelli e Miele (2003a) na videira não se distinguem gemas vegetativas e gemas frutíferas, como em muitas espécies, mas sim somente gemas mistas, que originam brotos com inflorescências e folhas ou somente folhas. A gema da videira é composta, sendo a principal chamada de primária, que dá origem a um broto frutífero; outras duas são chamadas de secundárias, que geralmente brotam quando ocorre algum dano com a gema primária (geada, granizo, vento, dano nas gemas superiores), as quais dão origem a brotos que podem ser férteis ou não. Em geral, as gemas secundárias são mais férteis nas variedades americanas e híbridas. As gemas da videira se localizam nas axilas das folhas, na posição lateral do ramo inseridas junto aos nós (Figura 1).

Figura 1 – O sarmento da videira e suas partes



Fonte: Chauvet e Raynier (1979 apud MANDELLI; MIELE, 2003a).

### **2.6.1 Poda de formação**

Esta poda consiste em proporcionar um bom desenvolvimento vegetativo à planta na implantação do vinhedo, sendo uma maneira de determinar a forma e altura do tronco, em que permanecerá durante toda a sua vida útil (SOUSA, 1996). Para Fachinello et al. (2011) tem por finalidade proporcionar à planta uma altura de tronco (do solo às primeiras ramificações da copa) e uma estrutura de ramos adequados à exploração frutícola, proporcionando uma distribuição equilibrada da frutificação, com arejamento e iluminação convenientes.

Pode-se chamar ainda “poda de condução” da planta, podendo ser considerada como uma poda de educação, sendo executada normalmente no viveiro e no 1º e 2º anos no vinhedo, com o objetivo de formar mudas ou plantas com porte, altura e brotações bem distribuídas. Existe também a poda realizada por ocasião do transplante, antes da muda ser levada para o plantio definitivo, denominada de poda de transplante, que se faz eliminando as brotações excessivas e, de acordo com o objetivo, deixam-se duas a três gemas. Dependendo da finalidade pode-se deixar a muda com o comprimento até que alcance o arame de sustentação. Cortam-se também as raízes muito longas, quebradas e tortas, para facilitar o plantio (FACHINELLO et al. (2011).

A poda de formação propriamente dita será executada após o estabelecimento da videira no campo. É executada nos primeiros anos de vida da planta. Visa garantir uma estrutura forte e equilibrada, com ramos bem distribuídos, para sustentar as safras e facilitar o manejo e a colheita.

### **2.6.2 Poda seca (produção ou definitiva)**

A poda seca tem um objetivo específico, o qual permite equilibrar a produção das plantas, obtendo o máximo de qualidade possível. Tem por finalidade regularizar e melhorar a frutificação quer refreando o excesso de vegetação da planta quer, pelo contrário, reduzindo os ramos frutíferos, para que haja maior intensidade de vegetação, evitando-se, dessa maneira, a superprodução da planta, que diminui a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das árvores. Desse modo, a poda de frutificação é a controladora da produção, uniformizando-a, regularizando-a, dando-lhe mais qualidade e mais consistência (FACHINELLO et al., 2011).

Segundo Mandelli e Miele (2003a) é nesta poda que a maioria das gemas da videira, que são formadas no período vegetativo anterior, podem ser ativadas. Para a poda dos ramos é levado em conta todos os tipos de gemas. As gemas prontas (Figura 1) formam-se na primavera-verão, cerca de uma dezena de dias antes das gemas francas. Assim que formadas podem dar origem a uma brotação chamada feminela ou neto (ramo antecipado), que pode ser estéril, pouco ou muito fértil, de acordo com a cultivar. Localiza-se, também, na axila das folhas, ligeiramente descentralizada e abaixo da gema franca.

As gemas francas ou axilares (Figura 1) formam-se na base das gemas prontas, junto à inserção do pecíolo foliar e permanecem dormentes durante o ano de formação, mas sofrem uma série de transformações. Durante o desenvolvimento dos ramos, as gemas francas não brotam porque são inibidas pela atividade dos ápices vegetativos (dominância apical) e das gemas prontas (inibição correlativa). São as gemas que vão originar a futura produção da videira.

Para Gómez et al. (1997) e Hidalgo (2002), denomina-se carga o número de gemas francas deixadas na poda, que depende principalmente do vigor da planta e do objetivo da produção.

Já as gemas basilares da coroa ou casqueiras (Figura 1) são um conjunto de gemas não bem diferenciadas que se formam na base do ramo, junto à inserção do broto do ano com a madeira do ano anterior. Somente brotam quando a poda é curta, com aplicação de regulador de crescimento, ou ao ocorrer problemas com as gemas francas. Geralmente são férteis nas cultivares americanas, e inférteis nas viníferas. As últimas gemas mais desenvolvidas e visíveis são também conhecidas como gemas cegas (Figura 1).

### **2.6.3 Poda de rejuvenescimento ou renovação**

É a poda feita com a finalidade de livrar as plantas dos seus ramos doentes, praguejados ou improdutivos, visando reformar inteiramente a copa, eliminando focos de doenças e pragas, ativando novamente a produtividade perdida (BOLIANI et al., 2008).

Nesta poda, geralmente são as gemas de reservas ou gemas latentes (Figura 1) que brotam, sendo gemas não muito desenvolvidas, localizadas na madeira

velha, que foram cobertas pela sucessiva formação de tecidos e que dão origem aos novos ramos.

Em algumas regiões de produção de uva onde se realizam duas podas e somente uma colheita anual, geralmente em climas quentes onde a videira vegeta praticamente o ano inteiro. A primeira poda tem por finalidade somente o rejuvenescimento ou formação de brotos produtivos para a segunda poda, sendo esta de frutificação. Também é feita em vinhedos velhos para reformular a copa e dar melhores condições de produção, bem como em vinhedos onde houve danos significativos por doenças ou intempéries como chuva de granizo, no qual se faz obrigatória a renovação da copa (FACHINELLO et al., 2011).

#### **2.6.4 Poda verde**

É toda a operação de poda efetuada durante o período vegetativo da videira. Tem por objetivo eliminar a vegetação mal situada ou inútil, com o propósito de obter melhor aeração e insolação no vinhedo, além de facilitar os tratamentos fitossanitários, sempre visando a melhoria da qualidade da uva (KUNH et al., 1996).

É aquela praticada durante o período de vegetação, florescimento, frutificação, tendo a finalidade de facilitar o desenvolvimento e maturação adequada dos frutos, corrigir erros executados na poda seca e maximizar a eficiência dos tratamentos fitossanitários (LEÃO; MAIA, 1998).

Para Mandelli e Miele (2003b) a poda verde é efetuada com o objetivo de complementar a poda seca da videira e de melhorar o equilíbrio entre a vegetação e os órgãos de produção. No manejo do dossel, a poda verde é uma de suas principais atividades. Ela consiste na desbrota, no esladramento, na desfolha e na despona de ramos, raleio de cachos quando forem verdes ou herbáceos.

Entram na categoria de poda verde todas aquelas podas feitas quando a videira está vegetando, e cada uma tem seu objetivo específico:

- a) Desbrota: tem o objetivo de retirar o excesso de brotos, principalmente os mal posicionados e sem frutos. São considerados ramos ladrões que além de atrapalharem os tratamentos culturais, vão retirar substâncias nutritivas, principalmente a seiva elaborada, prejudicando a quantidade e qualidade dos frutos.

Durante a fase de crescimento vegetativo ou prefloração deve-se fazer a eliminação de brotos, com o intuito de um melhor desenvolvimento dos cachos, já que aqueles funcionam como “ladrões” de seiva (BOLIANI et al., 2008).

- b) Desnetamento: retirada das feminelas ou netos que surgem principalmente na mesma zona do cacho. Tem o objetivo de retirar os brotos laterais que vão surgindo ao longo das brotações principais, que além de competirem por nutrientes provocam sombreamento dos cachos.
- c) Desponta: é a supressão da extremidade dos ramos quando este atinge o comprimento desejado, a fim de evitar o crescimento excessivo do ramo, influenciando a nutrição do cacho e impedindo o sombreamento de outras partes da planta. Quanto mais precoce for, maior será a possibilidade de brotação das feminelas. Nos ramos produtivos devem-se deixar, pelo menos, seis folhas após o último cacho (KUNH et al., 1996).

Com a desponta busca-se, basicamente, diminuir a dominância apical, a fim de favorecer a maturação das gemas da base dos ramos, equilibrar a vegetação, aumentar o peso médio dos cachos e a qualidade da uva.

Em variedades com problemas de desavinho, o desponte feito antes da floração ajuda o pegamento das flores, uniformizando os cachos.

- d) Desfolha: retirada do excesso de folhas para facilitar a entrada de sol e ventilação nos cachos para melhorar a qualidade e diminuir a incidência de doenças. Ocorre durante o período de crescimento visando equilibrar a relação área foliar e número de cachos (LEÃO; MAIA, 1998).
- e) Raleio: retirada do excesso de cachos e/ou bagas para aumentar o tamanho dos mesmos, melhorar a qualidade das uvas, principalmente o teor de açúcares e compostos fenólicos. É utilizado mais em uvas de mesa; em videiras para vinho é recomendado quando apresentar uma frutificação abundante (KUNH et al., 1996).

## 2.7 PODA SECA DA VIDEIRA OU PODA DE PRODUÇÃO

A poda seca é aquela que é realizada quando a videira se encontra em dormência, também dita poda de inverno (GIOVANNINI, 1999).

Segundo Kuhn et al. (1996) a poda seca ou hiberna deve ser feita através da eliminação dos ramos não frutíferos e redução da copa, para que permaneçam na videira somente os ramos que poderão ser nutridos de acordo com o vigor da planta.

Para Mandelli e Miele (2003a), a intensidade da poda seca depende da variedade, da idade da planta, do sistema de condução, do vigor e do hábito de vegetação. Com relação à intensidade, a poda pode ser curta ou drástica, que consiste na quase total supressão da vara (poda em esporão). Pode-se praticar ainda a poda ultracurta ou rasa, na qual se deixa uma a duas gemas. Já a poda longa, também chamada leve, deixa a vara com o máximo de comprimento (0,40 a 0,60 m) e a poda média, sendo um tipo intermediário entre os dois anteriores. Dependendo da variedade, uma mesma cepa pode receber, simultaneamente, os três tipos de podas, dependendo do vigor, da posição e da sanidade dos ramos.

Segundo Hidalgo e Hidalgo (2011) os princípios gerais de poda seca em videira podem ser assim resumidos: o potencial produtivo de uma videira depende essencialmente do número de gemas férteis e produtivas, o conhecimento da fertilidade das gemas e sua localização nos ramos, já que são mais férteis a partir da base e alcançam o máximo na parte intermediária do ramo, dando-se preferência a ramos médios, em detrimento aos vigorosos ou débeis, escolha de ramos localizados próximo à base visando manter a arquitetura da planta, conhecimento do processo de dominância apical, em função da posição das gemas no ramo, orientação do ramo e translocação de auxinas, proporcionar com a poda as melhores condições de luz, aeração e tratamentos culturais dependendo da variedade e condições de cultivo.

## 2.8 ÉPOCAS DE PODA SECA

A poda seca geralmente é realizada no período de baixa atividade fisiológica da planta, desde o final do outono e no inverno, podendo se prolongar, em grandes áreas, até o início da brotação.

A época de poda depende de vários fatores, dentre os quais a cultivar, tamanho do vinhedo, topografia do terreno (riscos de geadas tardias), disponibilidade de mão de obra qualificada, concorrência com outras atividades na propriedade, umidade do solo e objetivos da produção (indústria, mesa) (MANDELLI; MIELE, 2003a)

Segundo Hidalgo (2002) a poda dos vinhedos pode começar tão logo a vegetação entrar em repouso, momento em que inicia a senescência das folhas, quando está assegurada a maturação da parte lenhosa e dos ramos. Segundo o mesmo autor é fundamental eleger a melhor época de poda para as características de cada vinhedo.

Dependendo da disponibilidade de mão de obra, pode-se efetuar a poda em duas etapas. A primeira no outono, conhecida como pré-poda onde se eliminam os ramos inúteis e doentes deixando somente os aptos a produzirem. Nela, os cortes só podem ser executados nos ramos de dois ou mais anos, a fim de evitar o estímulo da brotação. Com esta prática se eliminam muitos focos de enfermidades em estado latente. A segunda poda é realizada na época normal para a região, complementando a pré-poda.

### **2.8.1 Poda em época normal**

É a poda praticada regularmente pela maioria dos produtores numa época padrão em uma região homogênea, e repetida todos os anos.

Para Hidalgo (2002), em princípio, pode ser praticada desde que se inicia a fase de repouso até alguns dias do início da brotação, pois é o período onde é praticamente nulo o movimento de reservas. Para Reynier (2002), as podas precoces dentro da época normal provocam uma brotação mais antecipada das gemas e, em consequência, as expõem com maior probabilidade a geadas de primavera. Já as podas tardias estimulam uma brotação mais retardada.

A primeira vista uma poda antecipada dentro do período normal de poda, deve induzir a uma menor produção, pela desuniformidade da brotação. Já a poda mais tardia induz uma maior produção, com maiores possibilidades de utilização das reservas (Hidalgo, 1978).

### **2.8.2 Poda em época antecipada**

Para Hidalgo (2002) compreende-se esta poda quando feita antes que as folhas caiam e que tenham enviado aos ramos parte de suas reservas. Esta poda poderá debilitar notavelmente a planta, fazendo que sua brotação seja mais tardia e de forma menos vigorosa, atrasando também todas as fases do ciclo vegetativo da

videira, inclusive a maturação, sendo que o definhamento e atraso serão tanto maiores quanto mais cedo for a poda.

A poda antecipada pode ter maior aplicação em climas de verões longos, com variedades de maturação precoce e muito vigorosas, quando sejam prováveis geadas tardias (GÓMEZ et al., 1997).

### **2.8.3 Poda em época atrasada**

Para Hidalgo (2002), é feita já com a videira brotando, tendo efeitos parecidos aos ocasionados com a poda antecipada. Com ela se eliminam grande quantidade de reservas já mobilizadas pela planta e situadas nos órgãos que começaram a crescer, os quais debilitam e atrasam a brotação das gemas da base dos ramos, que são as últimas a brotar.

O atraso da brotação das gemas pode preservá-las dos danos das geadas tardias, porém tem efeito sobre a data de maturação, atrasando-a. O enfraquecimento e o atraso são tanto maiores quanto mais tardia for a poda e o broto estiver mais desenvolvido.

Se há necessidade de recorrer à poda atrasada, pode ser mais conveniente efetuar-la em duas vezes, a preparatória ou pré-poda (“cachipoda”, limpeza, primeira poda) e a definitiva.

## **2.9 MÃO DE OBRA NO CAMPO**

A falta de mão de obra no campo é cada vez mais sentida, sendo hoje na Região da Serra Gaúcha, um dos motivos de maior relevância no abandono de vinhedos e/ou substituição da cultura por outras atividades.

A preocupação de muitos agricultores consiste na continuidade das atividades agrícolas em suas propriedades, anteriormente passadas de geração para geração. As famílias começam a ver os filhos mais novos partindo para os centros urbanos, em busca de novas oportunidades (CURY, 2011).

A expansão da economia brasileira, que já causava gargalos de mão de obra especializada nos grandes centros urbanos, invade também os campos da agropecuária do país. Com isso, a dificuldade para encontrar trabalhadores qualificados e operários braçais está cada vez maior. Como medida para conter o

avanço desse déficit, produtores, entidades industriais e centros de ensino estão se unindo para preparar e capacitar esses profissionais (POPOV, 2011).

O agronegócio vive uma verdadeira revolução tecnológica com a introdução de inovações que atingem até mesmo a simples aplicação de defensivos. Mas o que aparentemente seria algo positivo traz à tona outra realidade: a falta de mão de obra especializada. Encontrar um profissional para determinadas funções tem-se tornado uma verdadeira dor de cabeça para os produtores rurais. Atualmente, existem milhares de vagas de empregos a serem preenchidas no campo nos mais variados segmentos, mas a falta de qualificação dos trabalhadores está gerando uma situação inusitada, com o desemprego crescente e a oferta de vagas em ascensão (JUNIOR, 2011).

Dados de Zero Hora (LOEBLEIN; BRIXIUS, 2013) afirmam que a mão de obra do campo está mais rara e mais cara. Salienta que nos últimos dez anos o número de funcionários que trabalham na agropecuária caiu 17%, mesmo que neste período os salários aumentaram 169%, superando a inflação medida do IBGE, no índice IPCA de 102,18%. Na Serra Gaúcha, nos últimos seis anos, a diária na cultura da uva subiu 300%, enquanto o preço da uva foi reajustado em 16% no mesmo período. Como na agricultura o trabalho é realizado em condições mais adversas, sob o sol ou chuva, não estimula o interesse em permanecer no campo. A consequência é a estagnação da produção ou até mesmo a diminuição em algumas culturas.

Diante deste cenário, novas tecnologias e/ou adaptações de práticas já existentes, que visam a redução da necessidade de contratação de mão de obra são de extrema importância. A poda seca, por ser uma atividade que necessita mão de obra especializada, atualmente cada vez mais escassa e onerosa, e que deve ser realizada num curto espaço de tempo, exige a contratação de mão de obra externa. O atraso nesta atividade prejudica a produção, principalmente pelo excesso de carga de gemas, debilitando significativamente as plantas.

### 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em vinhedos comerciais, localizados no município de Farroupilha, na Serra Gaúcha, Estado do Rio Grande do Sul, na Região Sul do Brasil, a 29°08'02" de latitude Sul, 51°22'23" de longitude Oeste e altitude média de 544 m para a variedade Cabernet Sauvignon e a 29°08'74" de latitude sul, 51°22'45" de longitude oeste e altitude média de 582 m para a variedade Isabel na safra 2012/2013. O período experimental foi de abril de 2012 a março de 2013.

O clima da região é úmido, temperado quente e de noites temperadas de acordo com a classificação de Tonietto e Carbonneau (1999). O vinhedo no qual se realizou o experimento foi implantado em 1999, utilizando como copa a Cabernet Sauvignon clone R5 e como porta-enxerto Paulsen 1103 (*Vitis rupestris* x *Vitis berlandieri*). O vinhedo é de propriedade do Sr. Waldeni Mangoni, localizado na linha Jansen, Farroupilha-RS. O vinhedo da variedade Isabel é de propriedade do Sr. José Paulo Mangoni, localizado na linha Jansen, Farroupilha-RS. Foi plantado em pé franco, no ano de 2005. O sistema de condução utilizado nos dois vinhedos é o latada, com plantas conduzidas em poda mista, com espaçamento de 2,5 x 1,5 m (2.666 plantas/ha) para o Cabernet Sauvignon e com espaçamento de 2,5 x 2,3 m (1.740 plantas/ha) para Isabel. Foram deixadas seis varas por plantas com média de sete gemas por vara e em média 12 esporões de duas gemas por planta.

Os tratamentos empregados corresponderam a diferentes épocas de poda seca, com intervalos de 15/16 dias entre elas.

- T1- poda definitiva no dia 01 de abril de 2012 (poda antecipada);
- T2- poda definitiva no dia 15 de abril de 2012 (poda antecipada);
- T3- poda definitiva no dia 01 de maio de 2012 (poda antecipada);
- T4- poda definitiva no dia 15 de maio de 2012 (poda antecipada);
- T5- poda definitiva no dia 01 de junho de 2012 (poda precoce);
- T6- poda definitiva no dia 15 de junho de 2012 (poda precoce);
- T7- poda definitiva no dia 01 de julho de 2012 (poda precoce);
- T8- poda definitiva no dia 15 de julho de 2012 (poda precoce);
- T9- poda definitiva no dia 01 de agosto de 2012 (poda normal);
- T10- poda definitiva no dia 15 de agosto de 2012 (poda normal);
- T11- poda definitiva no dia 01 de setembro de 2012 (poda normal e tardia);
- T12- poda definitiva no dia 15 de setembro de 2012 (poda tardia).

Nos tratamentos T1 e T2, por ocasião da poda as plantas apresentavam ainda folhas com coloração esverdeada, provavelmente ainda com potencial de realizarem fotossíntese. Nos tratamentos T3 e T4, realizados no mês de maio, as videiras encontravam-se com folhas de coloração amarelo-parda, já sem capacidade de realizarem a fotossíntese. A partir de T5 até T12, as videiras se encontravam sem folhas, típicas de planta em repouso invernal.

Ressalta-se que na maioria dos anos as podas realizadas no início de setembro geralmente são consideradas normais. Devido às temperaturas ocorridas no mês de agosto que ficaram acima da média histórica (Figura 5, p. 53) Nesta safra houve a antecipação da brotação, fazendo com que no ano de 2012 a poda nesta época fosse considerada como poda tardia. Para a uva Isabel a poda foi finalizada em 01/09/12, ou seja, não houve o T12 e para a variedade Cabernet Sauvignon o T11 foi considerado poda em época normal.

A poda foi do tipo mista (em média: esporões com duas gemas e varas com sete gemas). Foram utilizadas três plantas por parcela com três repetições. No ato da poda foram deixadas as varas atadas, não havendo mais nenhuma intervenção na planta. Também não foi utilizado produto para quebra de dormência para não interferir nos índices e na época de brotação.

Os tratos culturais como poda verde, desfolha, desponte e capinas, foram realizadas pelo produtor, com orientação do autor, bem como os tratamentos fitossanitários para que não houvesse interferência nos experimentos.

### 3.1 ANÁLISE DOS SOLOS

O solo de cada parcela experimental foi coletado na área total do experimento para cada variedade, em seis pontos aleatórios constituindo uma subamostra, que após mistura homogênea constituiu-se na amostra enviada ao laboratório. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UCS, utilizando a metodologia proposta por Tedesco (1995). Para o experimento não foram feitas correções especiais, sendo adotada a adubação realizada pelo produtor.

### 3.2 ANÁLISE FOLIAR

Foram coletadas em média 50 folhas completas, com pecíolo, por parcela de cada tratamento, no período de enchimento das bagas, de acordo com metodologia preconizada pela Embrapa Uva e Vinho com algumas adaptações (SILVA; FARIA, 1997) que correspondeu ao mês de dezembro. As análises foram realizadas pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UCS, utilizando a metodologia proposta por Tedesco (1995).

### 3.3 DADOS METEOROLÓGICOS

Os dados meteorológicos ocorridos na região durante o período do experimento foram obtidos na Embrapa Uva e Vinho através da estação meteorológica automática (IMETOS, versão 1) denominada “Estação Tonini”, localizada na propriedade da Vinícola Tonini, Linha Jacinto, Farroupilha-RS, distante 4 km do local do experimento.

### 3.4 DADOS FENOLÓGICOS DAS VIDEIRAS

- **Inchamento das gemas:** A avaliação da gema inchada se deu a partir de quando, ao menos 50% das gemas correspondia ao estágio fenológico nº 2 da escala de Eichhorn & Lorenz (1977) (Figura 2). Quando uma das parcelas dos tratamentos foi considerada com gema inchada, foi valorada uma nota igual à zero. A partir daí, quando cada parcela atingisse os índices anteriormente descritos foi contabilizado o número de dias após o dia zero.
- **Brotação:** A avaliação da época de brotação se deu quando em uma das parcelas, ao menos 50% das gemas atingiram o estágio fenológico nº 5 da escala de Eichhorn e Lorenz (1977) (Figura 2). Esta data foi valorada com uma nota com valor igual a zero. Na medida em que cada parcela dos tratamentos atingisse a brotação efetiva, o número de dias após a primeira data (nota zero) foi contabilizado, construindo-se assim a escala de brotação.
- **Floração:** Quando uma das parcelas dos tratamentos atingiu em média 50% das flores abertas, foi considerado o período de plena florada, valorando a

nota zero para a primeira parcela. A partir daí à medida que cada parcela atingisse a plena florada foi contabilizado o número de dias a partir da nota zero.

- **Tempo de Floração:** Para o cálculo da duração da floração em número de dias foi considerado o período compreendido entre o florescimento das primeiras inflorescências até que todas floriram por completo em cada parcela.
- **Início da maturação:** O início da maturação foi considerado quando ao menos 50% dos cachos apresentavam mudança de cor em pelo menos 50% das bagas. Para a parcela que primeiro atingiu o índice, foi valorado a nota zero. À medida que cada tratamento atingia o índice, foi contabilizado o número de dias após o período “zero”.
- **Colheita:** A partir do início da maturação, foram feitas análises semanais por amostragem. Para decisão da colheita, foram considerados aspectos evolutivos dos índices de açúcar, pH e acidez titulável, além do estado sanitário da uva. No momento que as uvas atingiram um padrão aceitável de maturação para a região e os parâmetros qualitativos começaram a estabilizar, foi realizada a colheita. Em função da maior intensidade das chuvas no período, e a entrada de doenças fúngicas, principalmente a podridão cinzenta causada pelo fungo *Botrytis cinerea*, a colheita foi antecipada, mesmo tendo a possibilidade de evoluírem, a fim de não comprometer o experimento.

### 3.5 DADOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS DAS UVAS

As uvas foram colhidas no mesmo dia e pesadas no próprio parreiral com balança digital, marca Toledo, sendo coletadas amostras para análise de laboratório. A produção por parcela (kg) foi transformada em produção por ha.

As análises foram realizadas a partir de amostras homogêneas, de aproximadamente 300 g de bagas de uvas retiradas de cada parcela e tratamento.

Figura 2 – Estádios fenológicos da videira

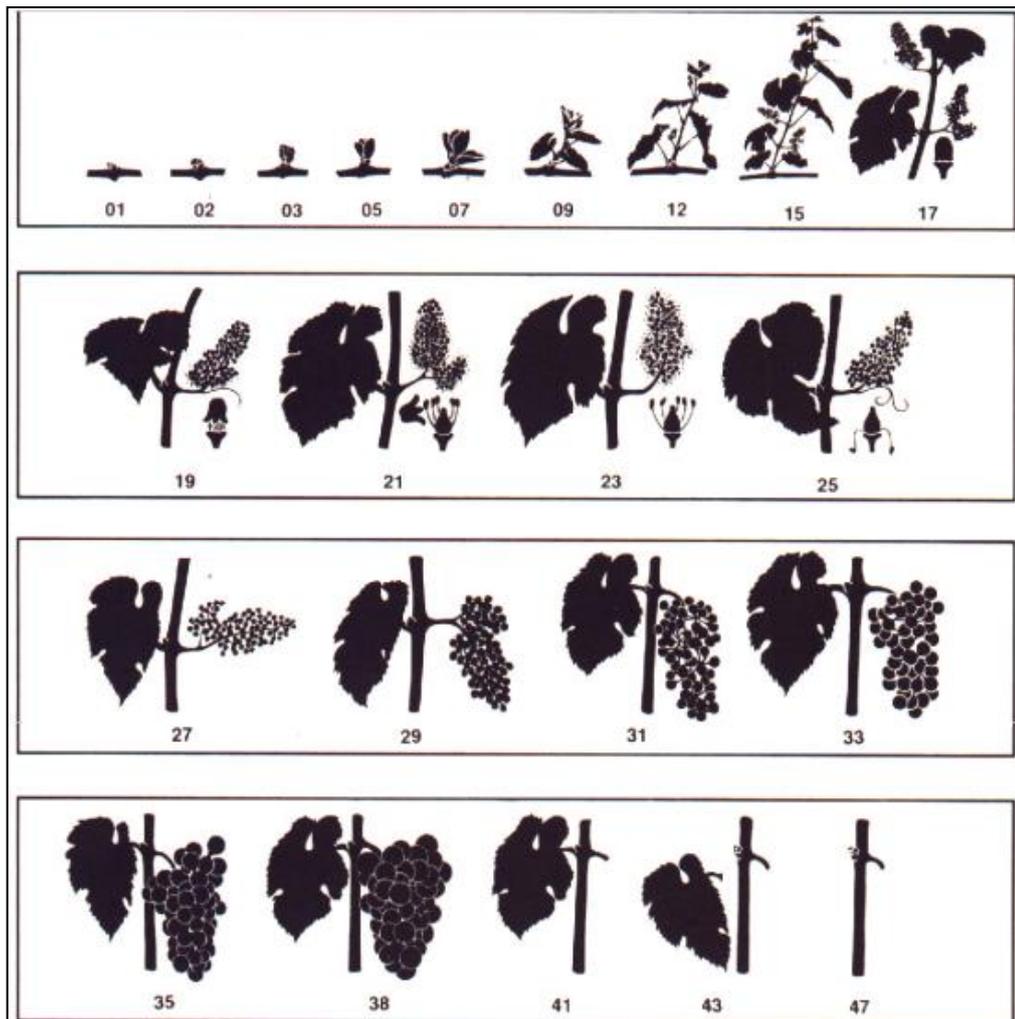


Fig. 1. Estádios fenológicos da videira de acordo com Eichhorn &amp; Lorenz.

|  |   |
|--|---|
| 01 - gemas dormentes                                 | 23 - 50% das flores abertas (pleno florescimento) |
| 02 - inchamento de gemas                             | 25 - 80% das flores abertas                       |
| 03 - algodão   | 27 - frutificação (limpeza de cacho)              |
| 05 - ponta verde                                     | 29 - grãos tamanho "chumbinho"                    |
| 07 - 1ª folha separada                               | 31 - grãos tamanho "ervilha"                      |
| 09 - 2 ou 3 folhas separadas                         | 33 - início da compactação do cacho               |
| 12 - 5 ou 6 folhas separadas; inflorescência visível | 35 - início da maturação                          |
| 15 - alongamento da inflorescência; flores agrupadas | 38 - maturação plena                              |
| 17 - inflorescência desenvolvida; flores separadas   | 41 - maturação dos sarmentos                      |
| 19 - início de florescimento; 1ª flores abertas      | 43 - início da queda de folhas                    |
| 21 - 25% das flores abertas                          | 47 - final da queda de folhas                     |

Fonte: Eichhorn e Lorenz (1977).

Para avaliar a qualidade das uvas executaram-se as seguintes análises, realizadas no Laboratório de Análises da Cooperativa Vinícola São João Ltda., Farroupilha-RS:

- **Teor de Açúcar:** foi determinado em graus babo (°B) com refratômetro ótico de mão, marca Milwaukee, MR 200ATC.

- **Acidez Titulável:** foi determinada utilizando-se 10 ml de mosto das uvas esmagadas da amostra, sendo titulada com NaOH a 0,1 N padronizado, tendo como indicador a fenolftaleína 0,1% (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).
- **pH:** foi medido com um peagâmetro digital marca Micronal B 474 munido de eletrodos aferidos com soluções padrão de pH 7,0 e pH 4,0.

### 3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições. A parcela experimental foi composta com três plantas, dispostas em linha, com uma área útil de 11,25 m<sup>2</sup> para variedade Cabernet Sauvignon e 17,25 m<sup>2</sup> para a variedade Isabel. Os blocos foram compostos em áreas de solo homogêneo com bordadura, delimitando as parcelas experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias por Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa computacional Assitat 7.6.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A poda seca da videira visa distribuir os ramos produtivos através dos anos, facilitar as operações no vinhedo e regular a produção. Os critérios para sua execução devem levar em conta o vigor da planta e as características vegetativas da cultivar, o sistema de condução e os objetivos. Esses fatos, contudo, podem sofrer influências climáticas e edáficas, sendo necessários ensaios de caráter regional para se buscar métodos adequados a cada cultivar (PASSOS; TRINTIM, 1982a).

O efeito das diferentes épocas de poda na fenologia e o potencial produtivo e qualitativo das uvas na safra 2012/2013 na Região da Serra Gaúcha nas condições deste experimento é demonstrado a seguir.

### 4.1 FERTILIDADE DOS VINHEDOS

O solo dos locais experimentais dos ensaios é classificado como franco-argiloso originário de basalto. Normalmente, são solos pesados, ácidos, com saturação e soma de bases altas e com teores altos de matéria orgânica (GIOVANNINI, 1999).

#### 4.1.1 Fertilidade do solo do vinhedo Cabernet Sauvignon

O vinhedo da variedade Cabernet Sauvignon avaliado sofreu correções de solo por ocasião da implantação do vinhedo e após, a cada cinco anos e neste ciclo foi adubado com 150 kg de adubo da fórmula (NPK) 5.20.20 por hectare, 15 dias antes da brotação.

Através da análise do solo (Tabela 1), efetuada com amostra retirada na profundidade de 0-20 cm, observa-se os teores de nutrientes encontrados no solo do vinhedo de Cabernet Sauvignon utilizado no experimento.

Observando-se o resultado da análise percebe-se que o solo apresenta um pH de 5,5 embora seja considerado relativamente baixo, é compatível com o encontrado na região (MELO, 2013). A videira é uma cultura que se adapta melhor em solos com pH mais próximos à neutralidade, onde segundo a recomendação técnica para a cultura, o pH ideal seria 6,0 (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004).

Tabela 1 – Análise química e física do solo na área do vinhedo de Cabernet Sauvignon de propriedade de Waldeni Mangoni. Farroupilha-RS, 2013

| pH água | SMP      | P-Mehlinh          | K   | K                      | CTC ph7 | Ca  | Mg  | Al  | H+AL | CTC efetiva | Al               | Bases |  |
|---------|----------|--------------------|-----|------------------------|---------|-----|-----|-----|------|-------------|------------------|-------|--|
| 01:01   |          | mg/dm <sup>3</sup> |     | cmol c/dm <sup>3</sup> |         |     |     |     |      |             | Saturação (%)    |       |  |
| 5,5     | 5,6      | 7,7                | 204 | 0,522                  | 16      | 6,1 | 2,5 | 0,6 | 6,9  | 9,7         | 6,2              | 57    |  |
| %MO     | % Argila | Textura            |     | S                      | Cu      | Zn  | B   | Mn  | Na   | Ca/Mg       | Ca/k             | Mg/K  |  |
| m/v     |          |                    |     | mg/dm <sup>3</sup>     |         |     |     |     |      |             | Relações Molares |       |  |
| 2,8     | 41       | 2                  |     | 12,3                   | 32,1    | 6,9 | 0,5 | 26  | 6    | 2,4         | 11,7             | 4,8   |  |

Fonte: Laboratório de análise de solos da UCS.

Também, de acordo com Melo (2003), no cultivo da videira o pH do solo deve estar próximo de 6,0, neste caso, principalmente devido à presença de alumínio intercambiável. No entanto, a literatura cita que o porta-enxerto P1103 é um dos que se apresenta tolerante ao alumínio (BURKHARDT et al., 2009). A maioria dos macro e micro elementos está dentro das faixas desejáveis, inclusive com vários elementos em níveis considerados altos ou muito altos (K, Ca, Mg, Cu). O micronutriente Boro (B) encontra-se abaixo do desejável, sendo o ideal 1 mg/dcm<sup>3</sup>, mas o valor encontrado está dentro dos valores médios obtidos na região (MELO, 2003). O macro nutriente Fósforo (P) com 7,7 mg/dcm<sup>3</sup> também encontra-se abaixo do ideal sendo o recomendado maior que 14 mg/dcm<sup>3</sup> (MELO, 2000; COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004). A adubação realizada pelo produtor (30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha), não foi efetiva para elevar os níveis de fósforo a patamares satisfatórios. A quantidade ideal aplicada no solo seria de 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (MELO, 2000).

#### 4.1.2 Fertilidade do solo do vinhedo de Isabel

O vinhedo da variedade Isabel na área experimental também sofreu correções de solo por ocasião do plantio, e após, a cada cinco anos e neste ciclo foi adubado com 300 kg de adubo da fórmula 5.20.10 por hectare 30 dias antes da brotação. Através da análise do solo a uma profundidade de 0-20 cm são apresentados os teores dos nutrientes no solo (Tabela 2).

Segundo interpretação da análise, o vinhedo de Isabel apresenta também deficiências nos elementos P e B, que normalmente ocorrem em solos da região (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004). Embora este produtor tenha realizado uma adubação em maior quantidade (60 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), também não foi suficiente para

atender à necessidade da cultura, segundo as recomendações técnicas (MELO, 2000).

Tabela 2 – Análise química e física do solo na área do vinhedo de Isabel de propriedade de José Paulo Mangoni. Farroupilha-RS, 2013

| pH água | SMP         | P-Mehlinh          | K                  | K                      | CTC<br>ph7 | Ca  | Mg  | Al | H+AL  | CTC<br>efetiva   | Al            | Bases |
|---------|-------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------|-----|-----|----|-------|------------------|---------------|-------|
| 01:01   |             | mg/dm <sup>3</sup> |                    | cmol c/dm <sup>3</sup> |            |     |     |    |       |                  | Saturação (%) |       |
| 6,3     | 6,3         | 6,7                | 168                | 0,43                   | 13,5       | 6,8 | 3,2 | 0  | 3,1   | 10,4             | 0             | 77,3  |
| %MO     | %<br>Argila | Textura            | S                  | Cu                     | Zn         | B   | Mn  | Na | Ca/Mg | Ca/k             | Mg/K          |       |
| m/v     |             |                    | mg/dm <sup>3</sup> |                        |            |     |     |    |       | Relações Molares |               |       |
| 2,6     | 35          | 3                  | 6,5                | 56,2                   | 18,1       | 0,3 | 17  | 4  | 2,1   | 15,8             | 7,4           |       |

Fonte: Laboratório de análise de solos da UCS.

#### 4.2 TEORES DE NUTRIENTES NO TECIDO VEGETAL DAS VARIEDADES CABERNET SAUVIGNON E ISABEL

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os resultados de análise foliar dos vinhedos da variedade Cabernet Sauvignon e Isabel em cada tratamento, respectivamente.

Tabela 3 – Níveis de nutrientes presentes no tecido vegetal da variedade Cabernet Sauvignon de acordo com a data da poda seca. Farroupilha-RS, 2013

| Data Poda | N     | P    | K    | Ca   | Mg   | S     | Zn     | Cu      | Mn      | Fe     | B     |
|-----------|-------|------|------|------|------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|
|           | % m/m |      |      |      |      |       | mg/kg  |         |         |        |       |
| 01/abr    | 2,56  | 0,24 | 1,57 | 1,43 | 0,27 | 0,68  | 616,74 | 2298,40 | 1306,81 | 234,03 | 16,40 |
| 15/abr    | 2,54  | 0,23 | 1,62 | 1,28 | 0,25 | 0,60  | 544,82 | 2135,48 | 1312,55 | 221,43 | 17,37 |
| 01/mai    | 2,63  | 0,26 | 1,76 | 1,58 | 0,27 | 0,67  | 483,73 | 2432,87 | 1192,56 | 231,33 | 19,12 |
| 15/mai    | 2,52  | 0,26 | 1,62 | 1,32 | 0,29 | 0,72  | 560,58 | 2560,22 | 1424,32 | 243,93 | 20,89 |
| 01/jun    | 2,59  | 0,25 | 1,91 | 1,29 | 0,25 | 0,59  | 573,39 | 1558,73 | 1028,25 | 191,73 | 22,25 |
| 15/jun    | 2,29  | 0,35 | 2,06 | 1,35 | 0,31 | 0,62  | 316,25 | 2109,60 | 1499,40 | 239,43 | 19,65 |
| 01/jul    | 2,50  | 0,27 | 2,06 | 1,32 | 0,25 | 0,65  | 645,31 | 2202,80 | 1229,55 | 234,93 | 20,71 |
| 15/jul    | 2,43  | 0,25 | 1,57 | 1,38 | 0,26 | 0,64  | 497,53 | 1888,87 | 1218,67 | 204,33 | 17,83 |
| 01/ago    | 2,50  | 0,26 | 1,86 | 1,19 | 0,28 | 0,62  | 531,02 | 1761,84 | 1159,91 | 226,83 | 20,49 |
| 15/ago    | 2,63  | 0,35 | 2,40 | 2,32 | 0,31 | 0,70  | 705,40 | 1850,83 | 1283,96 | 225,93 | 20,22 |
| 01/set    | 2,54  | 0,28 | 2,15 | 1,22 | 0,27 | 0,65  | 515,26 | 2200,65 | 1143,59 | 198,93 | 22,94 |
| 15/set    | 2,71  | 0,23 | 1,66 | 1,45 | 0,28 | 0,60  | 462,06 | 1825,86 | 1200,17 | 232,23 | 21,09 |
| Média     | 2,54  | 0,27 | 1,85 | 1,43 | 0,27 | 0,65  | 537,67 | 2068,85 | 1249,98 | 223,76 | 19,91 |
| Normal    | 2,00  | 0,26 | 1,20 | 2,00 | 0,40 | ----- | 42,50  | -----   | 165,00  | 120,00 | 47,50 |

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UCS. 1 o termo Normal foi obtido pela média dos índices considerados normais de acordo com a classificação da Comissão de Química e Fertilidade de Solo do RS (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004).

Tabela 4 – Níveis de nutrientes presentes no tecido vegetal da variedade Isabel de acordo com a data da poda seca. Farroupilha-RS, 2013

| Data poda | N     | P    | K    | Ca   | Mg   | S     | Zn     | Cu      | Mn      | Fe     | B     |
|-----------|-------|------|------|------|------|-------|--------|---------|---------|--------|-------|
|           | % m/m |      |      |      |      |       | mg/kg  |         |         |        |       |
| 01/abr    | 2,35  | 0,20 | 0,69 | 1,41 | 0,32 | 0,62  | 418,71 | 1564,72 | 1236,28 | 166,52 | 7,10  |
| 15/abr    | 2,36  | 0,18 | 0,59 | 1,30 | 0,33 | 0,59  | 489,64 | 178,11  | 1245,87 | 216,03 | 7,08  |
| 01/mai    | 1,66  | 0,18 | 0,49 | 1,41 | 0,29 | 0,55  | 558,61 | 1143,37 | 1326,39 | 176,42 | 8,21  |
| 15/mai    | 2,45  | 0,20 | 0,59 | 1,45 | 0,32 | 0,47  | 575,36 | 113,95  | 1153,39 | 132,32 | 7,10  |
| 01/jun    | 2,15  | 0,22 | 0,73 | 1,71 | 0,29 | 0,52  | 617,72 | 135,02  | 1357,95 | 172,82 | 7,77  |
| 15/jun    | 2,19  | 0,19 | 0,73 | 1,36 | 0,32 | 0,51  | 612,79 | 474,97  | 1357,95 | 164,72 | 7,84  |
| 01/jul    | 2,07  | 0,22 | 0,73 | 1,35 | 0,35 | 0,57  | 490,63 | 264,30  | 1339,45 | 190,83 | 7,28  |
| 15/jul    | 1,98  | 0,22 | 0,73 | 1,20 | 0,35 | 0,51  | 636,44 | 1356,92 | 1277,43 | 166,52 | 6,82  |
| 01/ago    | 1,79  | 0,22 | 0,78 | 1,21 | 0,33 | 0,52  | 604,91 | 291,11  | 1246,96 | 166,52 | 8,34  |
| 15/ago    | 1,93  | 0,23 | 0,64 | 1,24 | 0,32 | 0,49  | 606,88 | 871,42  | 1307,90 | 164,72 | 6,09  |
| 01/set    | 2,26  | 0,21 | 0,64 | 1,61 | 0,31 | 0,49  | 563,53 | 346,65  | 1243,70 | 154,82 | 6,70  |
| Média     | 2,11  | 0,21 | 0,67 | 1,39 | 0,32 | 0,53  | 561,38 | 612,78  | 1281,21 | 170,20 | 7,30  |
| Normal    | 2,00  | 0,26 | 1,20 | 2,00 | 0,40 | ----- | 42,50  | -----   | 165,00  | 120,00 | 47,50 |

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da UCS. 1 o termo Normal foi obtido pela média dos índices considerados normais de acordo com a classificação da Comissão de Química e Fertilidade de Solo do RS (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004).

As análises foliares indicam que em nenhum dos tratamentos houve uma variação acentuada em relação aos níveis de nutrientes nos tecidos vegetais. Pelos dados das análises, possivelmente não há interferência da época de poda em relação ao estado nutricional das plantas. O B foi o único elemento que correspondeu à deficiência no solo e nos tecidos vegetais cujos parâmetros deveriam ficar entre 30-65 mg/kg (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004). Observa-se que a variedade Cabernet Sauvignon apresenta maiores níveis de boro no tecido foliar quando comparada com a variedade Isabel (Tabelas 3 e 4), apresentando também uma concentração superior no solo. Este fato corrobora com as informações de Fráguas (1996) que indica que as variedades americanas têm maior dificuldade de absorção de B do solo. Embora os níveis de B no solo e no tecido foliar estejam abaixo da recomendação, não se observou distúrbios fisiológicos e sintomas característicos de deficiência nos parreirais (FRÁGUAS, 1996).

Para o nutriente Cálcio (Ca) mesmo tendo níveis satisfatórios nos solos, apresenta leve deficiência no tecido vegetal de acordo com a recomendação técnica (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004) cujos níveis desejáveis deveriam ficar entre 1,6-2,4%. Mafra et al. (2011), também encontraram níveis baixos de Ca no tecido vegetal em Cabernet Sauvignon, mesmo com este elemento estando alto no solo, sendo atribuído entre outros fatores ao excesso de Nitrogênio (N). Cabe ressaltar que os níveis de N foliares encontrados neste trabalho também foram elevados.

Outro fator que pode explicar a baixa concentração de Ca é devido à baixa mobilidade do nutriente, para sua absorção e translocação, dependendo da interceptação radicular e principalmente fluxo de massa, processo este dependente da relação solo, planta, atmosfera (MALAVOLTA, 2006; TAIZ; ZEIGER, 2004; FILHO et al., 2011). No Quadro 3 pode-se observar que a precipitação de alguns meses foi abaixo da normal climatológica (Quadro 2), e mesmo em alguns meses de precipitação normal, a distribuição desta não foi uniforme, proporcionando à planta um moderado déficit hídrico (Quadro 3), principalmente na fase de desenvolvimento reprodutivo. Este fato pode ter interferido na redução da transpiração e absorção de nutrientes dependentes deste processo.

Já para o Potássio (K) a variedade Isabel apresentou uma deficiência mais acentuada, caracterizando provavelmente um problema varietal devido ao solo estar provido do nutriente, cujos níveis normais deveriam ficar entre 0,8% a 1,6% (COMISSÃO DE QUÍMICA..., 2004).

As análises foliares também revelam um elevado teor de Cobre (Cu), provavelmente devido à interferência dos fungicidas cúpricos utilizados nas caldas de pulverização e acumulados no solo (MELO, 2008).

Quadro 2 – Normal climatológica, Estação Agroclimática da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. Dados médios do período 1961 a 1990. Insolação (\*) dados médios do período 1976 a 2012

| Mês          | T° média do ar (°C) |        |        | Precipitação Pluviométrica (mm) | Dias com Precipitação (n°) | UR (%) | Insolação* (h) |
|--------------|---------------------|--------|--------|---------------------------------|----------------------------|--------|----------------|
|              | Média               | Mínima | Máxima |                                 |                            |        |                |
| Jan          | 21,8                | 17,3   | 27,8   | 140                             | 12                         | 75     | 233            |
| Fev          | 21,7                | 17,3   | 27,5   | 139                             | 11                         | 77     | 200            |
| Mar          | 20,3                | 16,1   | 26     | 128                             | 10                         | 78     | 211            |
| Abr          | 17,5                | 13,3   | 22,9   | 114                             | 9                          | 78     | 178            |
| Mai          | 14,5                | 10,4   | 20,0   | 107                             | 9                          | 79     | 161            |
| Jun          | 12,8                | 8,6    | 17,9   | 157                             | 10                         | 79     | 139            |
| Jul          | 12,9                | 9,1    | 18,2   | 161                             | 11                         | 78     | 157            |
| Ago          | 13,6                | 9,3    | 19,2   | 165                             | 11                         | 76     | 163            |
| Set          | 14,9                | 10,6   | 20,4   | 185                             | 12                         | 76     | 164            |
| Out          | 17,0                | 12,3   | 22,8   | 156                             | 11                         | 74     | 193            |
| Nov          | 18,9                | 14,2   | 24,8   | 140                             | 10                         | 73     | 220            |
| Dez          | 20,7                | 16,0   | 26,7   | 144                             | 10                         | 72     | 242            |
| Média/ total | 17,2                | 12,9   | 22,9   | 1.736                           | 128                        | 76     | 2.261          |

Fonte: Embrapa Uva e Vinho, 2013.

Quadro 3 – Dados da estação metrológica da Embrapa Uva e Vinho durante o ciclo do experimento, localizada na Linha Jacinto, propriedades dos Tonini. Distante 4 km do local dos experimentos. Farroupilha-RS, 2013

| Data        | Radiação Solar W/m <sup>2</sup> | Umidade Relativa % Média | Temperatura do Ar °C |        |        | Precipitação Pluviométrica Mm |
|-------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------|--------|--------|-------------------------------|
|             |                                 |                          | Média                | Mínima | Máxima |                               |
| abr/12      | 33203                           | 78                       | 17,1                 | 13,1   | 22,5   | 71,8                          |
| mai/12      | 34322                           | 79                       | 15,5                 | 10,3   | 22,0   | 25,8                          |
| jun/12      | 24839                           | 84                       | 12,6                 | 8,0    | 18,4   | 69,2                          |
| jul/12      | 24363                           | 83                       | 11,3                 | 6,7    | 16,6   | 224,8                         |
| ago/12      | 31006                           | 74                       | 16,8                 | 12,0   | 23,0   | 45,8                          |
| Set/12      | 31317                           | 78                       | 15,5                 | 10,9   | 21,8   | 201,8                         |
| out/12      | 33196                           | 81                       | 18,2                 | 13,9   | 23,9   | 154,6                         |
| nov/12      | 42964                           | 72                       | 19,9                 | 14,3   | 27,1   | 34,0                          |
| dez/12      | 34952                           | 80                       | 22,1                 | 17,4   | 28,5   | 198,2                         |
| jan/13      | 39785                           | 78                       | 20,2                 | 14,9   | 27,0   | 86,0                          |
| fev/13      | 29219                           | 86                       | 20,4                 | 16,3   | 26,7   | 144,4                         |
| mar/13      | 26398                           | 86                       | 17,8                 | 13,9   | 23,4   | 160,8                         |
| Média/total | 32130                           | 80                       | 17,3                 | 12,6   | 23,4   | 1437,2                        |

Fonte: Embrapa Uva e Vinho, 2013.

### 4.3 DADOS CLIMÁTICOS

#### 4.3.1 Características climáticas

A viticultura do Brasil está concentrada em regiões de clima temperado e subtropical (nos dois casos com verões úmidos) e de clima tropical (semiárido), segundo Tonietto e Carbonneau (1999).

A região de estudo se caracteriza por um clima temperado, sendo que na estação de inverno ocorrem geadas frequentes, principalmente no local dos experimentos. As estações do ano são definidas, diferente da maioria das regiões brasileiras que possuem um clima tropical e subtropical, com chuvas regulares em todas as estações (TONIETTO et al., 2008). Assim, torna-se importante conhecer as características climáticas da região, já que estas influenciam o comportamento fenológico da planta (PROTAS et al., 2008).

Na Serra Gaúcha a precipitação pluviométrica anual média é de 1.736 mm, a umidade relativa do ar anual média é 76% e a temperatura média anual é de 17,2°C (EMBRAPA UVA E VINHO, 2013). A radiação solar global média é de 2.261 horas dia<sup>-1</sup> e o número médio de horas de frio com temperaturas inferiores a 7,2°C é de 410 h e de 954 h abaixo de 10°C, de abril a setembro, sendo que a máxima anual

média de 22,9°C, e mínima de 12,9°C (EMBRAPA UVA E VINHO, 2013). Os valores da normal climatológica da região podem ser observados no Quadro 2.

Devido às variações climáticas de cada ano é importante a apresentação dos dados meteorológicos da região de Farroupilha-RS (Serra Gaúcha) a fim de associar as épocas de desenvolvimento da videira em função das condições climáticas ocorridas durante o ciclo. Os dados ocorridos durante o período do experimento podem ser apreciados no Quadro 3, onde observa-se que a precipitação pluviométrica ocorrida no ano do experimento (1.437,2 mm) foi inferior à normal climatológica (1.736 mm) (Quadro 2), destacando-se os meses de agosto, novembro e janeiro. Apesar de uma precipitação ocorrida abaixo da normal, uma maior concentração de chuvas no final de fevereiro e março, influenciaram negativamente a qualidade de uvas tardias na safra do experimento (EMBRAPA UVA E VINHO, 2013).

Durante o experimento observou-se que as temperaturas médias de alguns meses importantes no desenvolvimento da cultura se comportaram diferente do que a média dos últimos anos na região, principalmente o mês de agosto que teve médias superiores a 4°C em relação às médias normais da região (Quadro 4).

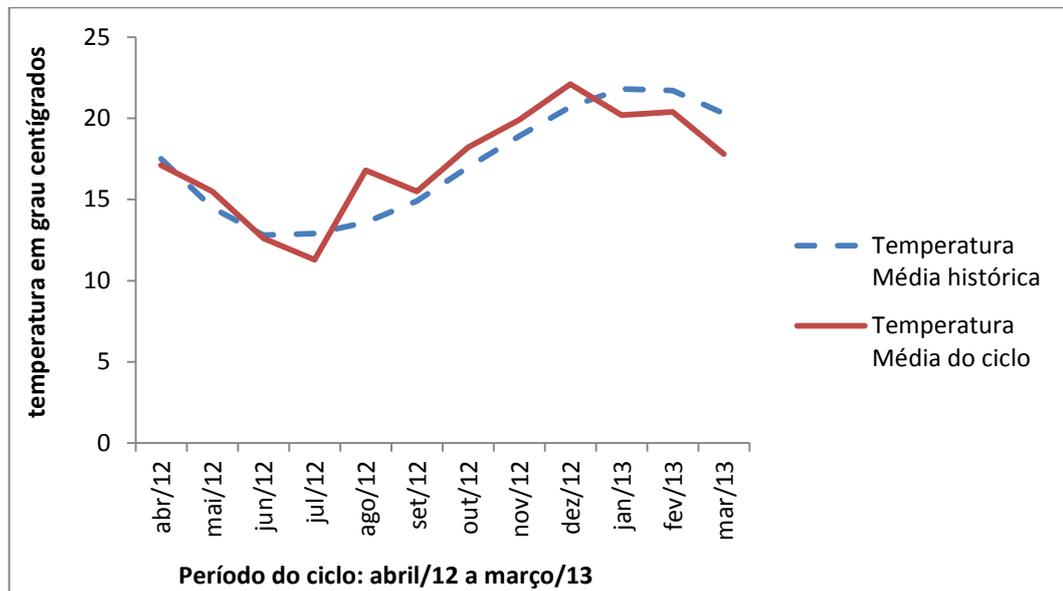
Também para o período vegetativo de setembro a dezembro as médias de temperatura ficaram acima da normal (Figura 3). Provavelmente essa temperatura superior à média tenha contribuído para a brotação antecipada das videiras e a antecipação do ciclo como um todo. As datas de brotação, floração, início de maturação e colheita na estação da Embrapa Uva e Vinho podem ser observadas na Tabela 5, a partir das medianas de dez anos de observação (EMBRAPA UVA E VINHO, 2013). Para Hidalgo (2002) em função das temperaturas que ocorrem na época de brotação, as videiras podem brotar mais cedo ou mais tarde e isto condiciona o maior ou menor risco de sofrer com geadas primaveris.

Quadro 4 – Dados meteorológicos do mês de agosto de 2012 da estação da Embrapa Uva e Vinho. “Estação Tonini”- Farroupilha-RS

| Data        | Radiação Solar<br>W/m <sup>2</sup> | Umidade Relativa % |       | Temperatura do Ar °C |        | Precipitação<br>Pluviométrica |
|-------------|------------------------------------|--------------------|-------|----------------------|--------|-------------------------------|
|             |                                    | Média              | Média | Mínima               | Máxima | Mm                            |
| 01/08/12    | 908                                | 81                 | 17,5  | 13,9                 | 23,1   | 0,0                           |
| 02/08/12    | 1249                               | 74                 | 18,1  | 12,9                 | 24,4   | 0,0                           |
| 03/08/12    | 1087                               | 68                 | 19,0  | 14,0                 | 25,6   | 0,0                           |
| 04/08/12    | 397                                | 74                 | 18,6  | 15,3                 | 23,8   | 0,4                           |
| 05/08/12    | 778                                | 95                 | 13,1  | 7,6                  | 18,5   | 0,4                           |
| 06/08/12    | 1384                               | 74                 | 11,7  | 2,9                  | 21,7   | 0,4                           |
| 07/08/12    | 934                                | 64                 | 16,0  | 10,4                 | 22,8   | 0,0                           |
| 08/08/12    | 816                                | 67                 | 17,0  | 11,1                 | 23,2   | 0,2                           |
| 09/08/12    | 975                                | 75                 | 18,8  | 15,1                 | 23,9   | 0,0                           |
| 10/08/12    | 1303                               | 78                 | 19,5  | 14,0                 | 26,9   | 0,2                           |
| 11/08/12    | 1134                               | 64                 | 20,1  | 15,4                 | 26,7   | 0,0                           |
| 12/08/12    | 992                                | 61                 | 20,6  | 14,6                 | 27,0   | 0,0                           |
| 13/08/12    | 398                                | 90                 | 13,4  | 11,0                 | 16,2   | 1,4                           |
| 14/08/12    | 1369                               | 71                 | 17,6  | 10,3                 | 25,9   | 0,2                           |
| 15/08/12    | 1000                               | 67                 | 19,2  | 13,8                 | 25,2   | 0,2                           |
| 16/08/12    | 1081                               | 69                 | 19,9  | 15,3                 | 25,8   | 0,0                           |
| 17/08/12    | 1311                               | 69                 | 20,4  | 16,1                 | 27,4   | 0,2                           |
| 18/08/12    | 1079                               | 64                 | 19,6  | 14,5                 | 26,0   | 0,4                           |
| 19/08/12    | 1097                               | 70                 | 19,0  | 14,8                 | 25,3   | 0,0                           |
| 20/08/12    | 1211                               | 65                 | 19,7  | 14,6                 | 26,2   | 0,0                           |
| 21/08/12    | 1155                               | 71                 | 20,1  | 14,9                 | 26,5   | 1,0                           |
| 22/08/12    | 1402                               | 61                 | 22,0  | 16,1                 | 29,5   | 0,0                           |
| 23/08/12    | 1445                               | 48                 | 21,4  | 15,8                 | 28,8   | 0,4                           |
| 24/08/12    | 1389                               | 58                 | 19,7  | 12,8                 | 27,5   | 0,0                           |
| 25/08/12    | 212                                | 93                 | 11,3  | 5,8                  | 19,5   | 10,6                          |
| 26/08/12    | 105                                | 100                | 6,0   | 5,1                  | 7,2    | 28,8                          |
| 27/08/12    | 848                                | 98                 | 8,4   | 5,8                  | 12,0   | 1,0                           |
| 28/08/12    | 509                                | 96                 | 10,5  | 8,6                  | 13,4   | 0,0                           |
| 29/08/12    | 683                                | 91                 | 11,6  | 9,4                  | 17,0   | 0,0                           |
| 30/08/12    | 1581                               | 74                 | 15,1  | 9,5                  | 22,9   | 0,0                           |
| 31/08/12    | 1174                               | 74                 | 17,1  | 10,8                 | 23,9   | 0,0                           |
| Total/média | 31006                              | 74                 | 16,8  | 12,0                 | 23,0   | 45,8                          |

Fonte: Embrapa Uva e Vinho, 2013.

Figura 3 – Comparativo de temperatura entre as médias históricas da região e as médias do ciclo vegetativo ocorrido no experimento. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Embrapa Uva e Vinho, 2013.

Tabela 5 – Dados das datas (mediana) de início de brotação, início de floração, Início de maturação e colheita na estação da Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves-RS

|                     | Cabernet Sauvignon | Isabel |
|---------------------|--------------------|--------|
| Início de Brotação  | 18/set             | 04/set |
| Início de Floração  | 01/nov             | 14/out |
| Início de maturação | 08/jan             | 05/jan |
| Colheita            | 24/fev             | 19/fev |

Fonte: Adaptado de Embrapa Uva e Vinho, 2013.

## 4.4 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

### 4.4.1 Características fenológicas

Para Leão e Silva (2003), a fenologia da videira varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora, ou em uma mesma região devido às variações estacionais do clima ao longo do ano. Portanto, a data de poda passa a ser referência para o início do ciclo fenológico da videira.

#### 4.4.1.1 Gema inchada

Em relação ao estágio de gema inchada a análise de variância demonstrou que houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6 – Resumo da Análise de variância (ANOVA) para característica gema inchada nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Gema inchada<br>Cabernet Sauvignon |        |          | Gema inchada<br>Isabel |        |          |
|-------------|------------------------------------|--------|----------|------------------------|--------|----------|
|             | GL                                 | QM     | F        | GL                     | QM     | F        |
| Blocos      | 2                                  | 4,69   | 1,30 ns  | 2                      | 5,9    | 6,55 **  |
| Tratamentos | 11                                 | 204,44 | 56,73 ** | 10                     | 293,18 | 323,58** |
| Resíduos    | 22                                 | 3,6    |          | 20                     | 0,9    |          |
| Total       | 35                                 |        |          | 32                     |        |          |
| M           |                                    | 12,11  |          |                        | 13,94  |          |
| DMS         |                                    | 5,63   |          |                        | 2,81   |          |
| CV %        |                                    | 15,67  |          |                        | 6,83   |          |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; QM- Quadrado médio; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os tratamentos das podas realizados nos meses de junho, julho e início de agosto (T5, T6, T7, T8 e T9) provocaram o processo de inchamento das gemas precocemente, como mostra a Tabela 7. Já entre os tratamentos de poda nos meses de abril, maio, agosto e setembro (T1, T2, T3, T4, T10, T11 e T12) as diferenças foram menores e provocaram o retardamento do processo de inchamento das gemas. Cabe ressaltar que a diferença mais acentuada com relação ao atraso no inchamento de gemas ocorreu nos tratamentos T1, T2, T11 e T12, com 19 a 22 dias para Cabernet Sauvignon e 23 a 25 dias para Isabel, sendo o comportamento semelhante para as duas variedades (Figura 4).

Tabela 7 – Avaliação do processo de inchamento das gemas das videiras, diferenças em dias, do início do inchamento entre as épocas de poda seca.

Farroupilha-RS, 2013

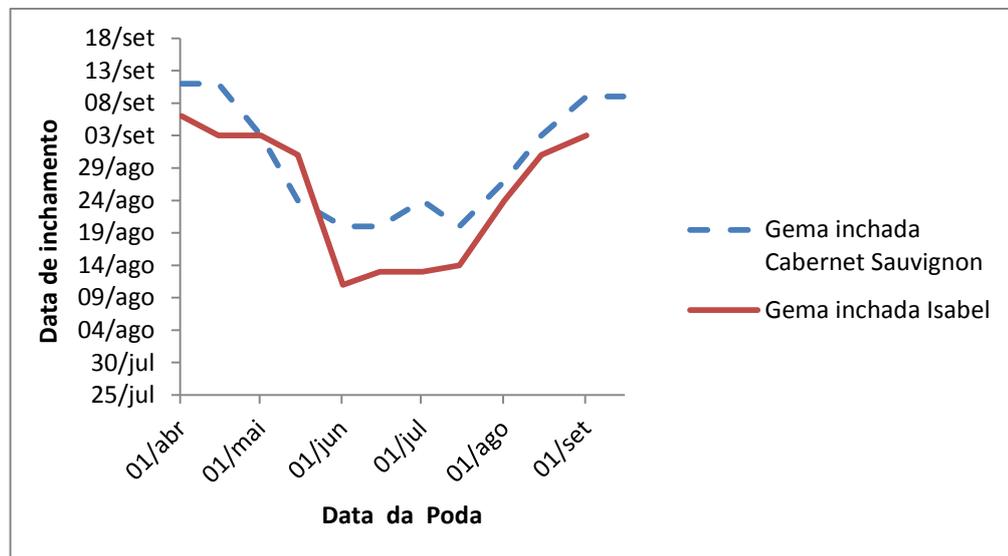
| Tratamentos<br>(Data da poda) | Gema inchada<br>Cabernet Sauvignon | Gema inchada<br>Isabel |
|-------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 22,00 a*                           | 25,00 a                |
| T2 (15/04/2012)               | 22,00 a                            | 23,00 ab               |
| T3(01/05/2012)                | 15,33 bc                           | 22,00 bc               |
| T4(15/05/2012)                | 15,00 bc                           | 19,33 c                |
| T5(01/06/2012)                | 2,66 de                            | 0,00 f                 |
| T6(15/06/2012)                | 0,00 e                             | 2,00 ef                |
| T7(01/07/2012)                | 4,00 de                            | 2,33 ef                |
| T8(15/07/2012)                | 0,00 e                             | 3,66 e                 |
| T9(01/08/2012)                | 7,66 d                             | 14,00 d                |
| T10(15/08/2012)               | 14,00 c                            | 20,00 c                |
| T11(01/09/2012)               | 19,66 ab                           | 23,00 ab               |
| T12(15/09/2013)               | 20,33 ab                           |                        |

\*Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Na tabela acima o valor Zero corresponde à data 20 de agosto e valor 22 à data 11 de setembro para a variedade Cabernet Sauvignon. Para a variedade Isabel o valor zero corresponde à data de 11 de agosto e o valor 25 à data de 05 de setembro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 – Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca no inchamento das gemas nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4.1.2 Brotação

Um dos parâmetros mais importante é a época de brotação em função da época de poda. Na região da Serra Gaúcha há uma correlação direta da época de brotação em função da época de poda tradicional (agosto, setembro) e precoce (junho, julho) (ANZANELLO, 2009). Tem-se observado que quanto mais retardada a época de poda, mais tardia é a brotação.

Como a Serra Gaúcha está situada numa região de clima temperado (MANDELLI; MIELE, 2003a) e com uma altitude elevada, a ocorrência de geadas tardias é frequente. Neste período, qualquer ganho de tempo, isto é, atraso na brotação, é de extrema importância, pois uma geada tardia no início do processo de brotação das plantas pode levar a perdas de até 100% da produção.

Em microclimas específicos, nos quais a probabilidade de geadas tardias é alta, o viticultor procura retardar ao máximo a poda, para tentar escapar de danos provocados por frio fora de época. Segundo Hidalgo e Hidalgo (2011), é possível atrasar a brotação mediante podas muito precoces ou muito tardias. De acordo com eles, as gemas de uma planta não brotam ao mesmo tempo. Gemas localizadas no ápice das varas e esporões brotam antecipadamente, característica conhecida como “acrotonia”. Seu desenvolvimento traz como consequência, atraso ou impedimento de brotação das gemas mais próximas às bases por inibição correlativa.

Os dados mostram que dependendo da época de poda há influência significativa na época de brotação (Tabela 8) e que podas em épocas distintas, promovem brotações em mesma época (Tabela 9).

O mês de agosto iniciou com temperaturas máximas acima de 20°C, cuja média das máximas foi de 23°C. Para a maioria dos dias as temperaturas máximas se elevaram, passando de 25°C, persistindo até o final do mês (Quadro 4), provavelmente estimulando o início de brotação, que para este ciclo antecipou em torno de 15 dias. Também se observa que a temperatura média máxima de agosto foi maior que todos os meses de outono/inverno deste ano, mostrando-se muito atípico para a região (Quadro 3). Com o estímulo antecipado da brotação e uma primavera também com médias superiores à normal climatológica (Figura 5) houve a antecipação da brotação, floração e da colheita.

Tabela 8 – Resumo da Análise de variância (ANOVA) para a característica brotação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Brotação Cabernet Sauvignon |        |          | Brotação Isabel |        |          |
|-------------|-----------------------------|--------|----------|-----------------|--------|----------|
|             | GL                          | QM     | F        | GL              | QM     | F        |
| Blocos      | 2                           | 8,69   | 3,68*    | 2               | 3,9    | 2,84 ns  |
| Tratamentos | 11                          | 214,45 | 90,82 ** | 10              | 226,54 | 164,66** |
| Resíduos    | 22                          | 2,36   |          | 20              | 1,37   |          |
| Total       | 35                          |        |          | 32              |        |          |
| M           |                             | 11,36  |          |                 | 15,9   |          |
| DMS         |                             | 4,56   |          |                 | 3,46   |          |
| CV%         |                             | 13,53  |          |                 | 7,37   |          |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

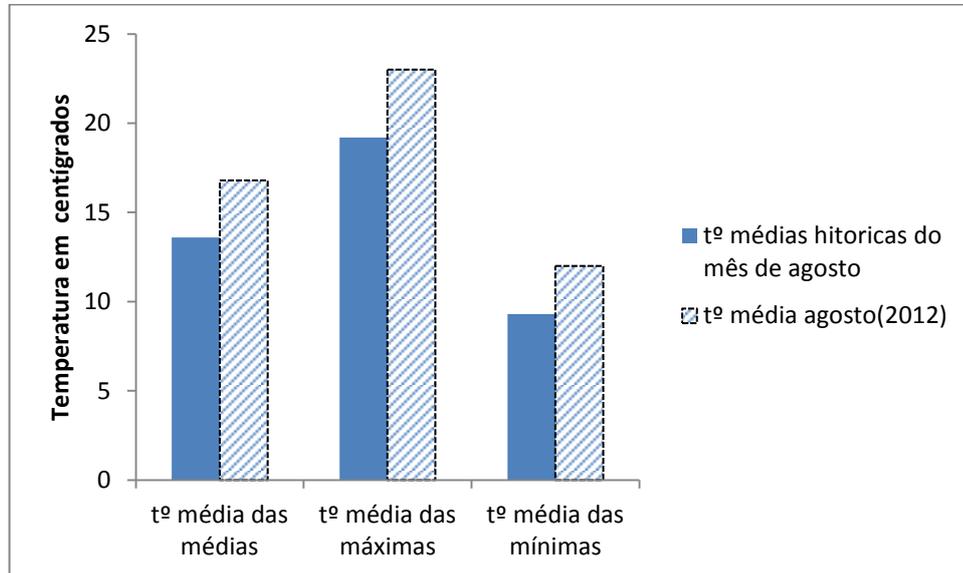
Tabela 9 – Valores médios para diferença em dias na brotação para os diferentes tratamentos de época de poda das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos (Data da poda) | Diferença de dias na brotação Cabernet Sauvignon | Diferença de dias na brotação Isabel |
|----------------------------|--|--------------------------------------|
| T1 (01/04/2012)            | 20,33 a  | 25,00 a                              |
| T2 (15/04/2012)            | 21,33 a  | 22,00 ab                             |
| T3(01/05/2012)             | 14,66 b  | 21,00 b                              |
| T4(15/05/2012)             | 13,00 b  | 20,00 bc                             |
| T5(01/06/2012)             | 1,33 d   | 0,00 e                               |
| T6(15/06/2012)             | 0,00 d   | 2,00 e                               |
| T7(01/07/2012)             | 3,33 cd  | 11,33 d                              |
| T8(15/07/2012)             | 1,66 d   | 11,00 d                              |
| T9(01/08/2012)             | 6,33 c   | 16,66 c                              |
| T10(15/08/2012)            | 13,00 b  | 23,00 ab                             |
| T11(01/09/2012)            | 19,33 a  | 23,00 ab                             |
| T12(15/09/2013)            | 22,00 a  |                                      |

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Na figura acima o valor Zero corresponde à data 24 de agosto e valor 22 à data 15 de setembro para a variedade Cabernet Sauvignon. Para a variedade Isabel o valor zero corresponde a 14 de agosto e o valor 25, a 08 de setembro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 5 – Comparativo das médias históricas da temperatura do mês de agosto para a região e as médias ocorridas na estação da Embrapa Uva e Vinho, “estação Tonini”. Farroupilha-RS, agosto de 2012

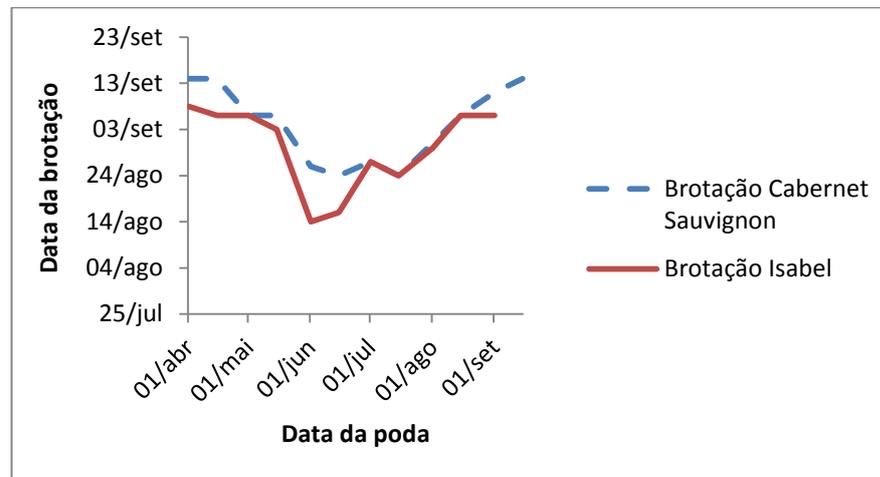


Fonte: Elaborada pelo autor (adaptada da Embrapa Uva e Vinho).

Na Tabela 9 pode-se observar que as diferentes épocas de poda tiveram diferenças significativas nas datas de brotação. Os tratamentos T1, T2 e T11, para ambas as variedades e T12 para a Cabernet Sauvignon e T10 para a Isabel tiveram um comportamento semelhante e foram os que mais atrasaram a época de brotação (19 a 22 dias para Cabernet Sauvignon e 22 a 25 para Isabel). Já os tratamentos T3 e T4, para ambas as variedades e T10 para a Cabernet Sauvignon, tiveram um comportamento semelhante estatisticamente, mas intermediário para o início da brotação (13 a 15 dias para a Cabernet Sauvignon e 20 a 21 dias para a Isabel).

Os tratamentos T5, T6, T7, T8 e T9 (Figura 6) mostraram que antecipam significativamente o período de brotação, proporcionando um maior risco de serem atingidas por geadas tardias. Por outro lado, pode ser adotada quando o objetivo for antecipar a colheita, principalmente em locais ou áreas com baixo risco de geadas primaveris, em especial para uvas de mesa. Os dados mostram que a diferença na época de brotação pode chegar a 22 dias para a variedade Cabernet Sauvignon e 25 dias para a Isabel. Isto em termos absolutos é muito significativo, principalmente pelos riscos das geadas tardias.

Figura 6 – Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na brotação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

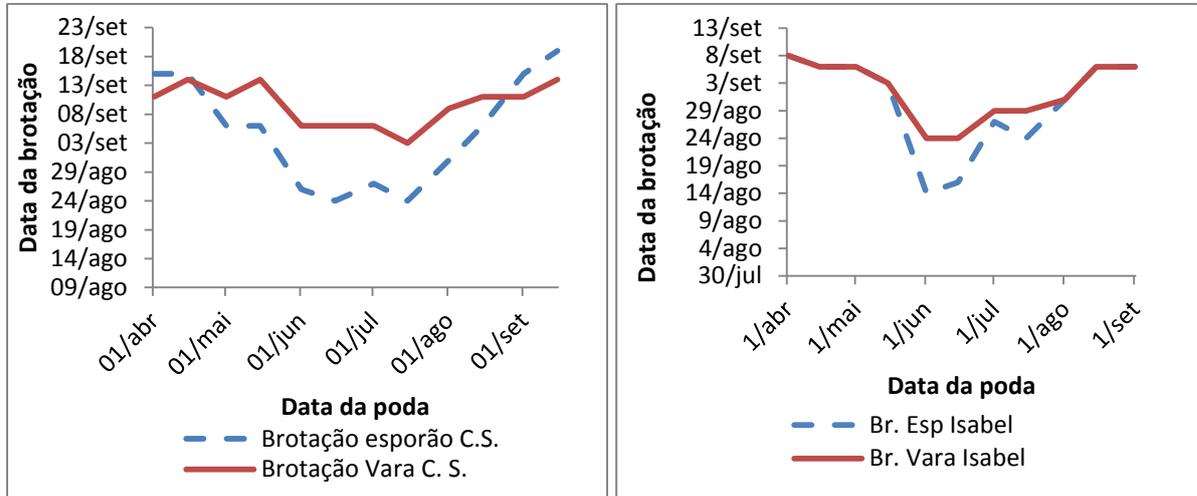
Passos e Trintin (1982b), em experimentos com época de poda, encontraram valores semelhantes para a variedade Isabel na Serra Gaúcha, no qual os tratamentos nos meses de junho e julho (T5, T6, T7 e T8) tiveram a brotação antecipada em até 33 dias em relação aos tratamentos de poda dos meses de agosto e setembro (T9, T10 e T11).

Pode-se observar no experimento que nas épocas de poda antecipadas (T1 e T2,) para ambas as variedades, a brotação retardou ao máximo, coincidindo praticamente com a brotação de plantas ainda não podadas, com processo de brotação no mesmo período.

Em relação à brotação da vara e esporão, os tratamentos T1, T2, T3 e T4 apresentaram uma brotação com maior intensidade, onde praticamente tanto os esporões quanto as varas tiveram uma brotação uniforme e uma homogeneização do desenvolvimento de todos os brotos, inclusive as gemas intermediárias da vara. Já os tratamentos T6, T7, T8 e T9, que tiveram uma brotação precoce bem acentuada (Tabela 9) mostraram que, em média, os esporões brotam antes que as varas (Figura 7). Também se observou que os esporões e as gemas apicais das varas, brotaram com maior vigor e intensidade e que na parte intermediária das varas os brotos não atingiram um desenvolvimento satisfatório, resultando baixa produção.

Figura 7 – Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na brotação entre esporão e vara nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em regiões com risco de geadas tardias, faz muita diferença o retardo do início da brotação, neste caso não somente diferença significativa estatisticamente, mas diferença em valores absolutos, isto é, um dia no atraso da brotação já pode significar entre a produção e a perda parcial ou significativa da colheita. Pois, neste período a entrada de uma frente fria é rápida e de curta duração, podendo danificar videiras que porventura já tenham brotado.

A Figura 7 mostra claramente que as podas nas épocas de abril e maio, e agosto e setembro proporcionam uma maior homogeneização na brotação, em que as gemas dos esporões e das varas brotaram praticamente juntas, sendo que para a variedade Cabernet Sauvignon os esporões nestas épocas chegaram até a brotar um pouco mais tarde que a vara. Em junho e julho, onde há uma antecipação da brotação, há uma diferença significativa entre a brotação dos esporões e a vara, além de ocasionar uma maior dominância apical (Figura 24 (T7)) (Anexo). A dominância apical é um fator que contribui para uma maior desuniformização no desenvolvimento dos brotos, além de aumentar o ciclo produtivo das plantas. No Quadro 5 (p. 65) observa-se o período da brotação à colheita para as duas variedades de acordo com a época de poda.

#### 4.4.1.3 Índice de brotação da vara

Este índice permite verificar o percentual médio de gemas que brotaram na vara e por analogia, pode-se observar a dominância apical em função das épocas de poda.

Dependendo da época de poda na Serra Gaúcha, há uma diferença significativa no índice de brotação das gemas na vara (Tabela 10). De maneira geral, para as épocas utilizadas atualmente na região, quanto mais tardia a poda, maior é o índice de brotação na vara. Este fato, também foi observado por Sozim et al. (2007) em Niágara Rosada. No entanto, pode-se observar na Tabela 11 que as podas antecipadas (T1, T2, T3 e T4) tiveram um percentual superior de gemas brotadas e, para Isabel também os T10 e T11, concordando com as observações práticas ao longo dos anos. Para a variedade Cabernet Sauvignon pode-se considerar que T10, T11 e T12 tiveram um índice intermediário, embora T11 tenha um comportamento estatístico semelhante às podas antecipadas.

Tabela 10 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica índice de brotação das gemas das varas nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013

| FV          | % Brotação Vara Cabernet Sauvignon |        |         | % Brotação vara Isabel |        |         |
|-------------|------------------------------------|--------|---------|------------------------|--------|---------|
|             | GL                                 | QM     | F       | GL                     | QM     | F       |
| Blocos      | 2                                  | 18,48  | 0,73 ns | 2                      | 94,88  | 2,33 ns |
| Tratamentos | 11                                 | 371,67 | 14,71** | 10                     | 395,66 | 9,71**  |
| Resíduos    | 22                                 | 25,26  |         | 20                     | 40,73  |         |
| Total       | 35                                 |        |         | 32                     |        |         |
| M           |                                    | 66,26  |         |                        | 67,77  |         |
| DMS         |                                    | 14,93  |         |                        | 18,83  |         |
| CV%         |                                    | 7,56   |         |                        | 9,42   |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 11 – Índice de brotação das gemas das varas das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | % brotação da vara<br>Cabernet Sauvignon | % brotação da vara<br>Isabel |
|-------------------------------|--|------------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 84,39 a                                  | 75,59 abc                    |
| T2 (15/04/2012)               | 79,86 ab                                 | 76,16 abc                    |
| T3(01/05/2012)                | 74,40 abc                                | 78,56 ab                     |
| T4(15/05/2012)                | 78,33 ab                                 | 76,45 abc                    |
| T5(01/06/2012)                | 56,18 def                                | 49,04 d                      |
| T6(15/06/2012)                | 59,98 cdef                               | 60,34 bcd                    |
| T7(01/07/2012)                | 50,29 f                                  | 60,79 bcd                    |
| T8(15/07/2012)                | 53,66 ef                                 | 53,53 d                      |
| T9(01/08/2012)                | 58,00 def                                | 57,96 cd                     |
| T10(15/08/2012)               | 66,03 bcde                               | 80,82 a                      |
| T11(01/09/2012)               | 69,84 abcd                               | 76,21 abc                    |
| T12(15/09/2013)               | 67,20 bcde                               |                              |

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

Fonte: Elaborada pelo autor.

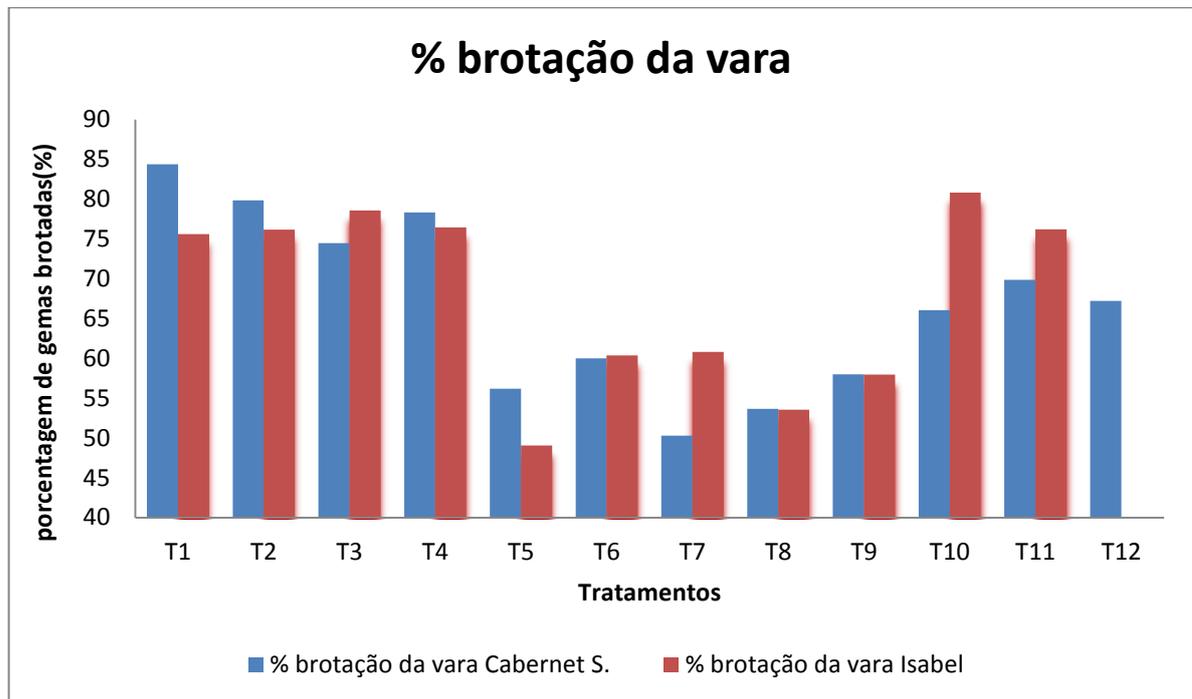
Os tratamentos T5, T6, T7, T8 e T9 (Figura 8) tiveram os piores índices de brotação de gemas da vara. Durante as avaliações constatou-se um forte domínio apical, com brotos desuniformes. Já as épocas tradicionais (T10, T11 e T12) tiveram um índice intermediário de brotação das gemas das varas para a variedade Cabernet Sauvignon, enquanto que a variedade Isabel teve um índice de brotação superior que os demais tratamentos.

Na época de poda precoce (junho, julho), além de ter um menor índice de gemas brotadas nas varas, pode-se observar nas Figuras 20 (T5), 23 (T8), 24 (T7), 26 (T5), 32 (T5) e 34 (T8) (Anexo) que os brotos das gemas apicais tiveram uma nítida predominância, onde as gemas intermediárias dos ramos além de terem uma brotação mais tardia, tiveram um desenvolvimento inferior e com cachos menores.

Cook e Bellstedt (2001 apud MARODIN et al., 2006) e Sozim et al. (2007), em trabalhos de época de poda em videiras, comentam que a dominância apical retarda a brotação e o desenvolvimento das gemas basais, podendo inibir a brotação das mesmas.

Manfroi et al. (1996) destacam que a desuniformidade na brotação pode afetar a qualidade e a quantidade das uvas, além da maturação.

Figura 8 – Dados comparativos entre o percentual de brotação das gemas das varas das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4.1.4 Floração

O período de floração se comportou de forma similar ao de brotação, havendo diferença estatística entre os tratamentos conforme mostra a Tabela 12. Os tratamentos T1, T2, T3, T11 e T12 (Figura 9) foram os que, em média, floresceram mais tardiamente, isto em função da data da brotação. Já os tratamentos T5, T6, T7 e T8 foram os que, em média, começaram a florescer mais cedo, acompanhando também o período de brotação. T4 e T10 floresceram em época intermediária (Tabela 13).

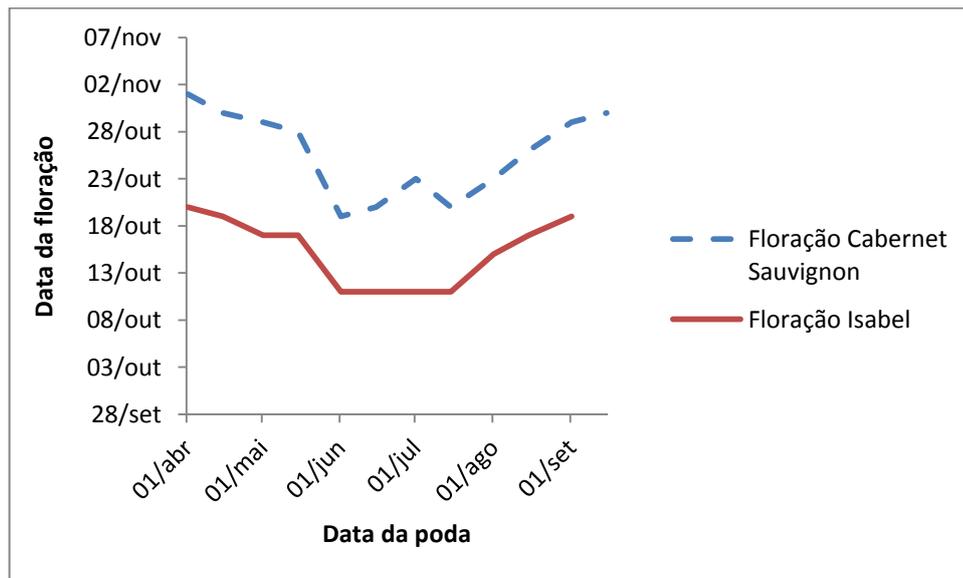
Tabela 12 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica floração nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Floração Cabernet Sauvignon |       |         | Floração Isabel |       |         |
|-------------|-----------------------------|-------|---------|-----------------|-------|---------|
|             | GL                          | QM    | F       | GL              | QM    | F       |
| Blocos      | 2                           | 1,69  | 1,30ns  | 2               | 0,39  | 0,23 ns |
| Tratamentos | 11                          | 52,87 | 40,65** | 10              | 36,23 | 21,39** |
| Resíduos    | 22                          | 1,3   |         | 20              | 1,69  |         |
| Total       | 35                          |       |         | 32              |       |         |
| M           |                             | 7,8   |         |                 | 6,97  |         |
| DMS         |                             | 3,38  |         |                 | 3,84  |         |
| CV%         |                             | 14,61 |         |                 | 18,67 |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; QM- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 9 – Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca na floração das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 13 – Valores médios para diferença em dias na floração para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | Floração<br>Cabernet Sauvignon | Floração<br>Isabel |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 13,00 a                        | 11,33 a            |
| T2 (15/04/2012)               | 11,66 abc                      | 10,00 ab           |
| T3(01/05/2012)                | 10,66 abc                      | 9,33 ab            |
| T4(15/05/2012)                | 9,33 bc                        | 8,33 ab            |
| T5(01/06/2012)                | 0,00 f                         | 3,33 cd            |
| T6(15/06/2012)                | 2,00 ef                        | 3,33 cd            |
| T7(01/07/2012)                | 5,33 de                        | 3,00 cd            |
| T8(15/07/2012)                | 2,66 ef                        | 0,00 d             |
| T9(01/08/2012)                | 5,33 de                        | 6,33 bc            |
| T10(15/08/2012)               | 8,66 cd                        | 9,00 ab            |
| T11(01/09/2012)               | 11,00 abc                      | 10,66 a            |
| T12(15/09/2013)               | 12,33 abc                      |                    |

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Na figura acima o valor Zero corresponde à data 19 de outubro e o valor 13 à data 01 de novembro para a variedade Cabernet Sauvignon. Para a variedade Isabel o valor zero corresponde a 11 de outubro e o valor 11 corresponde a 21 de outubro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4.1.5 Tempo de floração

O número de dias que cada época de poda necessitou para que a planta florescesse plenamente, as inflorescências, é um indicativo da uniformidade de floração. Os valores da ANOVA são apresentados na Tabela 14, observando-se a diferença estatística entre os tratamentos na Tabela 15.

Tabela 14 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica tempo de floração em dias nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Dias de floração<br>Cabernet Sauvignon |       |         | Dias de floração<br>Isabel |       |         |
|-------------|--|-------|---------|----------------------------|-------|---------|
|             | GL                                     | QM    | F       | GL                         | QM    | F       |
| Blocos      | 2                                      | 0,36  | 0,27 ns | 2                          | 0,39  | 0,12 ns |
| Tratamentos | 11                                     | 14,26 | 10,71** | 10                         | 69,49 | 21,31** |
| Resíduos    | 22                                     | 1,33  |         | 20                         | 3,26  |         |
| Total       | 35                                     |       |         | 32                         |       |         |
| M           |  | 18,55 |         |                            | 17,3  |         |
| DMS         |  | 3,42  |         |                            | 5,33  |         |
| CV%         |  | 6,22  |         |                            | 10,44 |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 15 – Números de dias de floração das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Safra 2012/13. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | Nº dias de floração<br>Cabernet Sauvignon | Nº dias de floração<br>Isabel |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 15,66 d                                   | 11,66 d                       |
| T2 (15/04/2012)               | 18,00 bcd                                 | 13,33 cd                      |
| T3(01/05/2012)                | 17,00 cd                                  | 14,00 cd                      |
| T4(15/05/2012)                | 16,33 d                                   | 14,33 cd                      |
| T5(01/06/2012)                | 20,33 abc                                 | 24,66 a                       |
| T6(15/06/2012)                | 20,33 abc                                 | 23,66 a                       |
| T7(01/07/2012)                | 20,66 ab                                  | 22,00 ab                      |
| T8(15/07/2012)                | 21,00 ab                                  | 22,00 ab                      |
| T9(01/08/2012)                | 22,00 a                                   | 17,00 bc                      |
| T10(15/08/2012)               | 18,00 bcd                                 | 13,00 cd                      |
| T11(01/09/2012)               | 17,00 cd                                  | 14,66 cd                      |
| T12(15/09/2013)               | 16,33 d                                   |                               |

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

Fonte: Elaborada pelo autor.

Este período reflete a uniformidade de brotação das gemas. Quanto menor o índice, mais concentrado foi o período de floração e, por analogia, o de brotação.

Na Tabela15, que se refere ao período de floração, em dias, observa-se que os tratamentos T5, T6, T7, T8 e T9, tiveram um aumento significativo do tempo de floração. Este fato pode ter sido em decorrência do maior período de brotação, principalmente nas varas, aonde as gemas vão brotando gradativamente e desuniforme. Já os tratamentos que tiveram os números de dias menores, T1, T2, T3, T4, T10, T11 e T12 foram os de menor período de floração, possivelmente possibilitando uma maior uniformização da maturação das uvas no momento da colheita.

#### 4.4.1.6 Início de maturação

Comparar o início de maturação entre os tratamentos permite estimar ou deduzir em quais tratamentos a colheita ocorrerá primeiro, caso as condições climáticas permitirem. Observa-se que ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 16).

A Tabela 17 refere-se ao período do início de maturação que apresentou um comportamento similar ao da brotação, mostrando que há uma relação direta entre época de brotação e floração com o início de maturação das uvas. Os tratamentos T1, T2, T3, T4, T10, T11 e T12 (Figura 10) foram os que a maturação iniciou mais

tardiamente. Já os tratamentos T5, T6, T7, T8 e T9 foram os que começaram a amadurecer mais cedo. Neste caso percebe-se que o comportamento em relação ao início de maturação também segue um padrão em relação aos da brotação.

Tabela 16 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica início de maturação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Início maturação<br>Cabernet Sauvignon |        |          | Início maturação<br>Isabel |       |          |
|-------------|--|--------|----------|----------------------------|-------|----------|
|             | GL                                     | QM     | F        | GL                         | QM    | F        |
| Blocos      | 2                                      | 0,02   | 0,02*    | 2                          | 0,48  | 0,46 ns  |
| Tratamentos | 11                                     | 217,56 | 156,36** | 10                         | 66,35 | 63,10 ** |
| Resíduos    | 22                                     | 1,39   |          | 20                         | 1,05  |          |
| Total       | 35                                     |        |          | 32                         |       |          |
| M           |  | 15,05  |          |                            | 6,78  |          |
| DMS         |  | 3,5    |          |                            | 3,02  |          |
| CV%         |  | 7,83   |          |                            | 15,11 |          |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

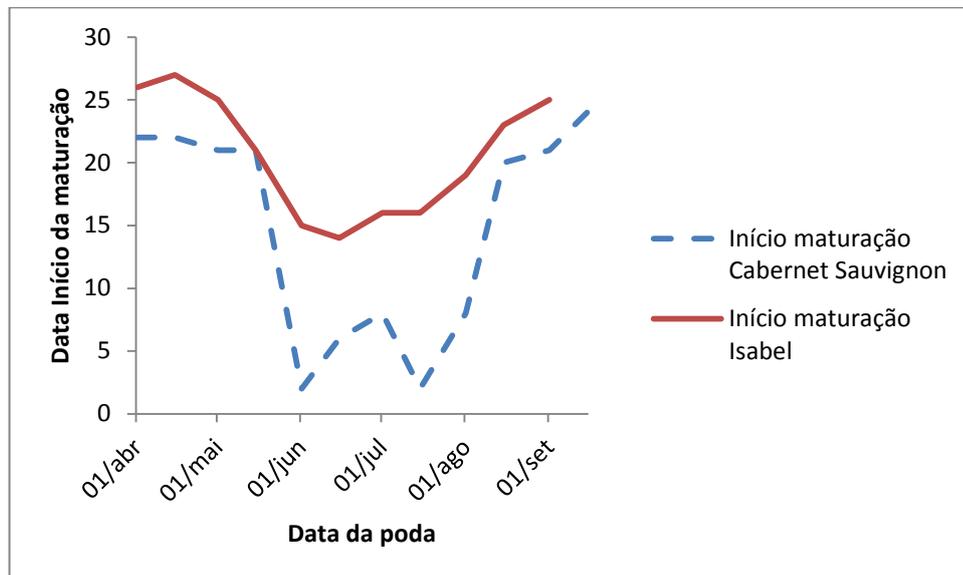
Tabela 17 – Valores médios para diferença em dias no início de maturação para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | Início maturação<br>Cabernet Sauvignon | Início maturação<br>Isabel |
|-------------------------------|--|----------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 22,00 ab                               | 12,33 a                    |
| T2 (15/04/2012)               | 22,00 ab                               | 12,66 a                    |
| T3(01/05/2012)                | 20,66 ab                               | 10,66 abc                  |
| T4(15/05/2012)                | 20,66 ab                               | 7,66 cd                    |
| T5(01/06/2012)                | 0,00 d                                 | 2,33 ef                    |
| T6(15/06/2012)                | 8,00 c                                 | 0,00 f                     |
| T7(01/07/2012)                | 7,33 c                                 | 2,00 ef                    |
| T8(15/07/2012)                | 3,33 d                                 | 1,33 f                     |
| T9(01/08/2012)                | 8,66 c                                 | 4,66 de                    |
| T10(15/08/2012)               | 20,00 b                                | 9,00 bc                    |
| T11(01/09/2012)               | 22,66 ab                               | 11,33 ab                   |
| T12(15/09/2013)               | 24,00 a                                |                            |

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Na figura acima o valor Zero corresponde à data 20 de dezembro e valor 24 à data 13 de janeiro para a variedade Cabernet Sauvignon. Para a variedade Isabel o valor zero corresponde a 3 de janeiro e o valor 13 corresponde a 16 de janeiro.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 10 – Comparação evolutiva das diferentes épocas de poda seca no início de maturação nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

Embora a colheita tenha ocorrido na mesma data para cada variedade em todos os tratamentos devido às condições climáticas do momento, pode-se observar (Quadro 5, p. 57) que os tratamentos T5, T6, T7 e T8 tiveram um ciclo maior, devido às podas nestas épocas terem provocado a antecipação da brotação.

Como nesta época as temperaturas médias, em geral são mais baixas e o fotoperíodo mais curto em relação ao final do ciclo, não conseguiu compensar esta diferença. Neste sentido Souza e Fochesato (2007), trabalhando com Niágara Branca, também observaram que a antecipação da poda, realizada em julho em relação a agosto, aumenta o ciclo da planta.

Passos e Trintin (1982b) verificaram que as épocas de poda seca que proporcionaram brotação mais tardia tenderam a ciclos vegetativos com menor duração, em comparação às demais, e que essa tendência ocorreu em todas as safras avaliadas.

Quadro 5 – Tempo em dias da brotação até a floração, início de maturação e colheita para os diferentes tratamentos de poda das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | Nº de dias da brotação<br>até floração |        | Nº de dias da brotação<br>até início de maturação |        | Nº de dias da brotação<br>até a colheita |        |
|-------------------------------|--|--------|---|--------|--|--------|
|                               | Cabernet<br>Sauvignon                  | Isabel | Cabernet<br>Sauvignon                             | Isabel | Cabernet<br>Sauvignon                    | Isabel |
| T1 (01/04/2012)               | 49                                     | 43     | 120   | 129    | 162                                      | 170    |
| T2 (15/04/2012)               | 47                                     | 46     | 119   | 132    | 161                                      | 174    |
| T3(01/05/2012)                | 52                                     | 46     | 124   | 132    | 167                                      | 176    |
| T4(15/05/2012)                | 52                                     | 46     | 126   | 132    | 169                                      | 179    |
| T5(01/06/2012)                | 55                                     | 61     | 117   | 144    | 181                                      | 197    |
| T6(15/06/2012)                | 58                                     | 59     | 126   | 140    | 182                                      | 195    |
| T7(01/07/2012)                | 58                                     | 51     | 122   | 134    | 179                                      | 187    |
| T8(15/07/2012)                | 57                                     | 48     | 119   | 133    | 180                                      | 187    |
| T9(01/08/2012)                | 55                                     | 47     | 121   | 130    | 176                                      | 180    |
| T10(15/08/2012)               | 52                                     | 41     | 125   | 128    | 169                                      | 174    |
| T11(01/09/2012)               | 48                                     | 43     | 122   | 130    | 163                                      | 174    |
| T12(15/09/2013)               | 46                                     |        | 120   |        | 160                                      |        |

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.4.2 Produtividade

A produtividade da uva está associada a um número considerável de fatores, entre eles podem-se citar o potencial genético da variedade, o padrão tecnológico utilizado, a idade do vinhedo, as condições climáticas e o estado fitossanitário, entre outros (MARTINS, 2009).

Embora o aspecto quantitativo para produção de uvas no intuito de se produzir vinhos de qualidade não seja um pressuposto muito importante, quando se refere a testes comparativos de produção, a garantia que o tratamento não interfira negativamente na quantidade produzida é um requisito almejado. Sabe-se que o excesso de produção pode ser facilmente corrigido, ao contrário, a baixa produtividade não se tem como remanejar no decorrer do ciclo vegetativo.

A seguir, na Tabela 18 é apresentado o resultado dos testes de produção referente aos tratamentos de diferentes épocas de poda, mostrando que houve diferença estatística significativa em ambas as variedades, mas com maior ênfase para a variedade Isabel.

Tabela 18 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica produção nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Produção/ha<br>Cabernet Sauvignon |       |        | Produção/ha<br>Isabel |       |         |
|-------------|-----------------------------------|-------|--------|-----------------------|-------|---------|
|             | GL                                | QM    | F      | GL                    | QM    | F       |
| Blocos      | 2                                 | 61,83 | 9,52** | 2                     | 7,24  | 1,00 ns |
| Tratamentos | 11                                | 17,74 | 2,73*  | 10                    | 90,56 | 12,62** |
| Resíduos    | 22                                | 6,49  |        | 20                    | 7,17  |         |
| Total       | 35                                |       |        | 32                    |       |         |
| M           |                                   | 18,51 |        |                       | 25,05 |         |
| DMS         |                                   | 7,57  |        |                       | 7,9   |         |
| CV%         |                                   | 13,76 |        |                       | 10,69 |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O teste (Tabela 19) mostra que os tratamentos, T1, T2, T3 e T4, que foram realizados em épocas fora do ciclo normal de poda tiveram uma leve diferença para mais na produtividade em valores absolutos, com relação às épocas normais de poda da região (T9, T10, T11 e T12) e estatisticamente superior a nível de 5% de probabilidade das épocas T5, T6, T7 e T8, que estimulam a antecipação da brotação.

Tabela 19 – Valores médios de produção das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel (t/ha) para 12 tratamentos. Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | Produção t/ha<br>Cabernet Sauvignon | Produção t/ha<br>Isabel |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 20,64 ab                            | 29,31 ab                |
| T2 (15/04/2012)               | 23,67 a                             | 29,86 ab                |
| T3(01/05/2012)                | 19,41 ab                            | 27,82 ab                |
| T4(15/05/2012)                | 19,71 ab                            | 30,87 a                 |
| T5(01/06/2012)                | 17,46 ab                            | 15,71 d                 |
| T6(15/06/2012)                | 16,02 b                             | 18,62 cd                |
| T7(01/07/2012)                | 15,60 b                             | 22,51 bcd               |
| T8(15/07/2012)                | 14,74 b                             | 17,56 d                 |
| T9(01/08/2012)                | 18,32 ab                            | 27,43 ab                |
| T10(15/08/2012)               | 17,95 ab                            | 26,17 abc               |
| T11(01/09/2012)               | 19,05 ab                            | 29,63 ab                |
| T12(15/09/2013)               | 19,56 ab                            |                         |

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

Fonte: Elaborada pelo autor.

Dentro da época normal de poda, mesmo sem diferença estatística, observa-se uma tendência de maior produção com a poda realizada mais tardiamente, como

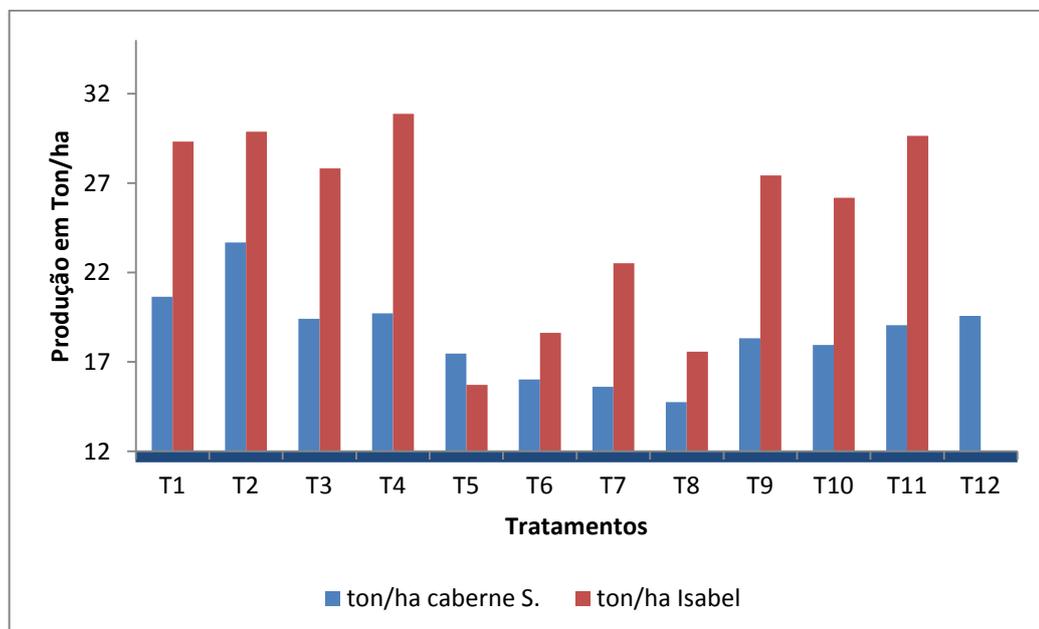
apontado por outros autores, que atribuem, entre outros fatores, a temperaturas mais adequadas (SOZIM et al., 2007).

De forma semelhante, a poda antecipada apresentou maior produção, quando comparada à poda tardia, com tendência de maiores valores observados nas épocas extremas.

A produção da variedade Cabernet Sauvignon variou entre 14,74 a 23,67 t/ha, ficando dentro da faixa média para esta variedade na região (GIOVANNINI, 1999; MARODIN et al., 2006). Com relação à variedade Isabel a produção variou entre 15,71 e 30,87 t/ha, também dentro do esperado para a região (GIOVANNINI, 1999).

Cabe ressaltar que a variedade Isabel mostrou maior diferença de produtividade entre os tratamentos (Figura 11). Isto se deu, provavelmente, pelo menor índice de brotação da vara e, possivelmente, porque a uva Isabel tem menor capacidade de compensar a produção pelo aumento do tamanho dos cachos. Sozim et al. (2007) em Niágara Rosa verificaram cachos com massa média menor para as podas realizadas em épocas precoces.

Figura 11 – Dados comparativos de produtividade para cada tratamento das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

Já a variedade Cabernet Sauvignon mostrou ter maior capacidade de compensar a produção, possivelmente, por ter maior capacidade de aumentar o tamanho dos cachos (RODRIGUES, 2009).

Pelo observado na produção e no índice de brotação da vara nas duas variedades (Figura 8, p. 59), sugere-se que a poda na época precoce nos meses de junho e julho deveria, preferencialmente, ser feita em esporão, pois além de aumentar o índice de brotação, também haveria uma maior uniformidade de brotação, obtendo-se uma uva de maturação mais homogênea.

#### **4.4.3 Características qualitativas**

Certa influência é exercida pelas épocas de poda na composição química das uvas, pela mudança do ciclo vegetativo. Contudo, para o presente trabalho não foram encontradas grandes diferenças em relação à condição ambiental entre as épocas de poda e o período de produção. Uma maior diferença era esperada, pois estas características dependem diretamente da interação da planta com o meio.

##### *4.4.3.1 Acidez Titulável*

Os ácidos são um dos compostos mais importantes presentes na uva, são os responsáveis para dar equilíbrio aos vinhos e proteção dos mesmos, principalmente contra a oxidação. A Acidez Titulável permite, por outro lado, determinar o volume total de ácidos orgânicos presentes no mosto. A Região da Serra Gaúcha é caracterizada por apresentar mostos e vinhos com uma elevada acidez, ao contrário da Região da Campanha, que geralmente apresenta índices abaixo do desejável. Segundo Giovannini (1999), até que a uva atinja metade de seu tamanho normal há um incremento nos teores de ácidos; posteriormente, à medida que a uva amadurece, os teores diminuem. Essa redução é destacada pela diluição dos ácidos orgânicos devido ao aumento do tamanho da baga e da respiração celular.

A acidez é uma das características gustativas mais importantes dos vinhos e influencia sua estabilidade e coloração. Devido à insolubilização do ácido tartárico sob a forma de sais, a acidez e o pH podem ser alterados durante a vinificação de acordo com o teor de potássio da uva. Com a evolução da maturação da uva ocorre uma redução no teor da Acidez Total (RIZZON; MIELE, 2002).

Dentre os ácidos que estão presentes na uva, o ácido tartárico é o que predomina seguido pelo ácido málico que perfazem 90% dos ácidos que compõem a Acidez Total (OREGLIA, 1979). No entanto para a vinificação, os teores de ácidos presentes na uva podem ser variáveis, dependendo do produto almejado e o momento da colheita. Para vinhos tranquilos é desejável que a acidez seja menor, enquanto que para espumantes um bom teor de acidez faz com que este produto seja mais refrescante e agradável.

Para Gabas et al. (apud RIZZON; MIELE, 2002), a acidez do vinho contribui na sua estabilidade, tanto nas características biológicas como nas físico-químicas e na avaliação sensorial. A composição do mosto está relacionada com sua acidez devido a predominâncias de ácidos e influenciada pela concentração de potássio.

Para a variedade Cabernet Sauvignon, que é utilizada para elaboração de vinhos tranquilos, diferenças mais pronunciada foram observadas entre os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T12, embora estas diferenças para produção de vinhos não sejam tão relevantes. Para outros tratamentos e para a variedade Isabel as diferenças não foram significativas (Tabela 21).

As uvas Isabel, embora, estatisticamente, não apresentaram diferenças significativas, os índices de acidez titulável ficaram abaixo do ideal para a vinificação. Rizzon e Miele (2002) demonstraram que o mosto da uva Isabel embora tenha baixo teor de acidez, mostra um aumento importante no período compreendido entre o esmagamento da uva e a descuba, isto é, durante a fermentação, diferente das uvas viníferas, que tendem a diminuir a acidez total durante a fermentação.

Dados de mediana de dez anos para a variedade Cabernet Sauvignon obtidos pela Embrapa Uva e Vinho (2013) indicam uma acidez de 117 meq/L, enquanto que para a acidez na variedade Isabel foi obtida uma mediana de 55 meq/L.

O que se pode observar que, embora para a variedade Cabernet Sauvignon (Tabela 20) houve diferença estatística, na prática enológica esta diferença não é relevante, o que mostra que a época de poda não influencia na acidez no intuito de produção de uvas para vinhos.

Tabela 20 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica de Acidez Titulável dos mostos para as variedades Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013

| FV          | Acidez Titulável<br>Cabernet Sauvignon |        |         | Acidez Titulável<br>Isabel |       |         |
|-------------|--|--------|---------|----------------------------|-------|---------|
|             | GL                                     | QM     | F       | GL                         | QM    | F       |
| Blocos      | 2                                      | 31,69  | 2,24 ns | 2                          | 46,91 | 3,11 ns |
| Tratamentos | 11                                     | 79,23  | 5,60**  | 10                         | 38,32 | 2,54*   |
| Resíduos    | 22                                     | 14,14  |         | 20                         | 15,07 |         |
| Total       | 35                                     |        |         | 32                         |       |         |
| M           |  | 116,63 |         |                            | 56,73 |         |
| DMS         |  | 11,17  |         |                            | 11,45 |         |
| CV%         |  | 3,22   |         |                            | 6,84  |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 21 – Valores médios para Acidez Titulável para os diferentes tratamentos de época de poda. Farroupilha-RS, 2013

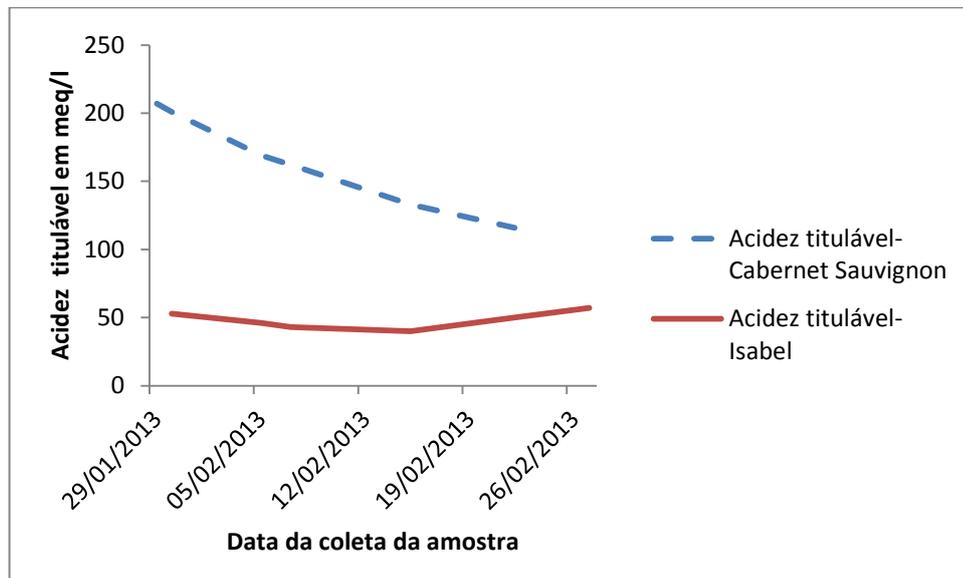
| Tratamentos<br>(Data da poda) | Acidez Titulável meq/L<br>Cabernet Sauvignon | Acidez Titulável meq/L<br>Isabel |
|-------------------------------|--|----------------------------------|
| T1 (01/04/2012)               | 108,66 c                                     | 60,33 a                          |
| T2 (15/04/2012)               | 109,66 c                                     | 60,66 a                          |
| T3(01/05/2012)                | 113,33 bc                                    | 54,00 a                          |
| T4(15/05/2012)                | 115,00 bc                                    | 55,66 a                          |
| T5(01/06/2012)                | 116,33 abc                                   | 53,00 a                          |
| T6(15/06/2012)                | 119,33 abc                                   | 57,33 a                          |
| T7(01/07/2012)                | 124,00 ab                                    | 59,66 a                          |
| T8(15/07/2012)                | 116,33 abc                                   | 55,66 a                          |
| T9(01/08/2012)                | 119,33 abc                                   | 61,33 a                          |
| T10(15/08/2012)               | 115,66 abc                                   | 56,33 a                          |
| T11(01/09/2012)               | 115,66 abc                                   | 50,00 a                          |
| T12(15/09/2013)               | 126,33 a                                     |                                  |

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

Fonte: Elaborada pelo autor.

A evolução dos índices de Acidez (Figura 12) no período pré-colheita foi um dos parâmetros que influenciaram a tomada de decisão para a colheita.

Figura 12 – Evolução da Acidez Titulável média dos 12 tratamentos das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupiha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4.3.2 pH

O pH é um índice cada vez mais valorizado na viticultura moderna, sua importância se dá justamente pelo equilíbrio que proporcionam aos vinhos, sua estabilidade, conservação, longevidade e harmonia. A concentração de íons  $H^+$  livres possui uma importância muito grande no desenvolvimento da atividade biológica, e condicionam seletivamente as reações bioquímicas. As uvas da Serra Gaúcha possuem, em geral, pH em torno de 3 a 3,5 (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

O pH é uma das características mais importantes do vinho tinto, pois além de interferir na cor, exerce um efeito pronunciado sobre o gosto. Vinhos com pH elevado são mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas, uma vez que o teor de dióxido de enxofre livre é proporcionalmente menor à medida que o pH sobe (AERNY, 1985 apud RIZZON; MIELE, 2002).

Com relação ao pH nenhum dos tratamentos se diferenciou estatisticamente para a variedade Cabernet Sauvignon, Para a variedade Isabel embora ocorra diferença estatísticas entre os tratamentos, na prática enológica, estes índices se mostraram aceitáveis e dentro dos limites ideais para vinificação em tinto, pois todos os índices estão numa faixa menor que 3,5, teto considerado como máximo para

vinhos tintos para muitos autores (GIOVANNINI; MANFROI, 2009; GIOVANNINI, 1999) (Tabelas 22 e 23). O pH das uvas tem maior influência com o *terroir* em que se situam os vinhedos, do que práticas culturais adotadas, sendo a maior influência devido as condições climáticas (Luciano *et al.* 2013) . Segundo Marodin *et al.*(2006), o pH é afetado pela época de colheita e nem tanto pelas práticas culturais adotadas.

Tabela 22 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica de pH dos mostos nas variedades Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

| FV          | pH Cabernet Sauvignon |        |         | pH Isabel |       |         |
|-------------|-----------------------|--------|---------|-----------|-------|---------|
|             | GL                    | QM     | F       | GL        | QM    | F       |
| Blocos      | 2                     | 0,0006 | 0,72 ns | 2         | 0,001 | 0,95 ns |
| Tratamentos | 11                    | 0,0008 | 0,85 ns | 10        | 0,006 | 3,76**  |
| Resíduos    | 22                    | 0,0009 |         | 20        | 0,001 |         |
| Total       | 35                    |        |         | 32        |       |         |
| M           |                       | 3,3    |         |           | 3,32  |         |
| DMS         |                       | 0,09   |         |           | 0,11  |         |
| CV%         |                       | 0,91   |         |           | 1,16  |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 23 – Valores médios para pH para os diferentes tratamentos de época de poda das cultivares Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013

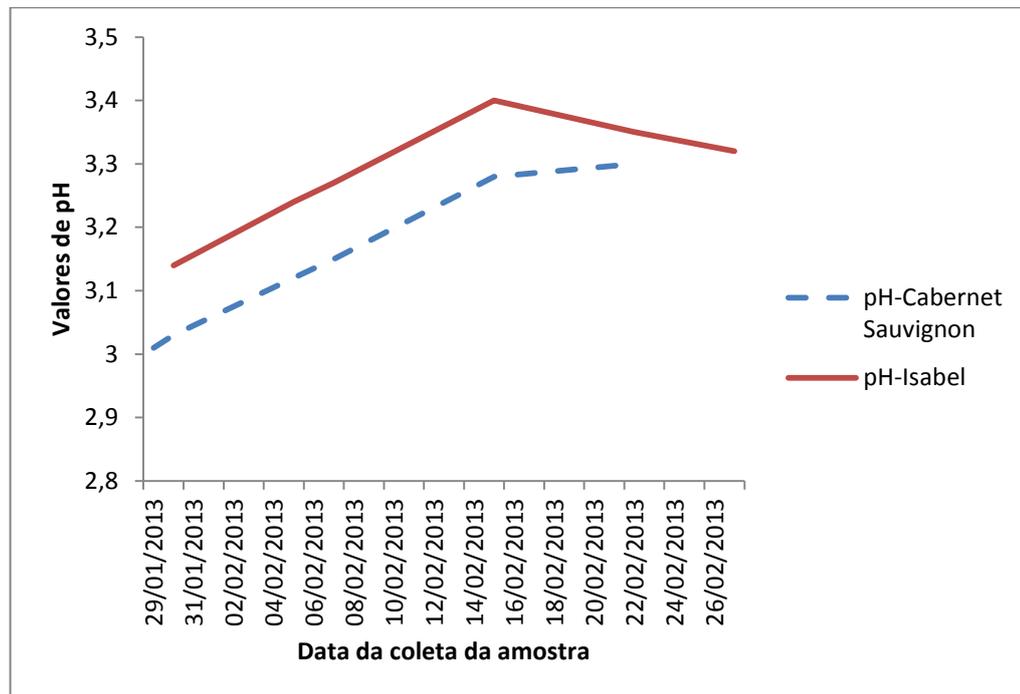
| Tratamentos<br>(Data da poda) | Cabernet Sauvignon<br>pH | Isabel<br>pH |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|
| T1 (01/04/2012)               | 3,29 a                   | 3,27 bc      |
| T2 (15/04/2012)               | 3,30 a                   | 3,24 c       |
| T3(01/05/2012)                | 3,31 a                   | 3,33 abc     |
| T4(15/05/2012)                | 3,32 a                   | 3,33 abc     |
| T5(01/06/2012)                | 3,31 a                   | 3,36 ab      |
| T6(15/06/2012)                | 3,28 a                   | 3,34 abc     |
| T7(01/07/2012)                | 3,26 a                   | 3,33 abc     |
| T8(15/07/2012)                | 3,31 a                   | 3,38 a       |
| T9(01/08/2012)                | 3,32 a                   | 3,30 abc     |
| T10(15/08/2012)               | 3,30 a                   | 3,30 abc     |
| T11(01/09/2012)               | 3,30 a                   | 3,36 ab      |
| T12(15/09/2013)               | 3,29 a                   |              |

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

Fonte: Elaborada pelo autor.

A evolução dos índices de pH (Figura 13) no período pré-colheita foi um dos parâmetros que influenciaram a tomada de decisão para a colheita.

Figura 13 – Evolução dos valores médios de pH dos 12 tratamentos da variedade Cabernet Sauvignon e Isabel. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4.4.3.3 Teores de Açúcares

Um dos índices mais importantes na produção de uvas para vinho é a quantidade de açúcar que estas apresentam no momento da colheita, aqui representada pelo grau Babo. Os teores de açúcares são usualmente medidos através do °Babo, utilizando o mostímetro Babo que mede peso de açúcar, em percentagem, encontrado no mosto (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). O açúcar é o precursor na formação do álcool presente no vinho através da fermentação alcoólica realizada pelas leveduras.

A uva se define industrialmente madura, quando o peso médio dos cachos atingiu seu valor máximo e já não se verificam incrementos apreciáveis de açúcar. Isto significa que o açúcar não aumenta em quantidade total, porque a porcentagem segue incrementando-se na medida em que se evapora a água das bagas (OREGLIA, 1979).

De maneira geral, na medida em que há evolução da maturação da uva, há tendência ao incremento do conteúdo de sólidos solúveis e redução da acidez. O aumento do conteúdo de sólidos solúveis se deve principalmente ao acúmulo de

açúcares e pigmentos, à diminuição da acidez e à redução dos principais ácidos orgânicos da uva (ZANUZ, 1991; RIZZON et al., 2000).

Acompanhar a evolução da maturação garante obter maior segurança na hora da decisão do ponto de colheita. No último estágio da maturação é tal o enriquecimento das bagas em açúcar, que pode armazenar até 10 g/L de mosto ao dia, que equivale a mais de meio grau de álcool em potencial. Daí a importância de fixar de forma adequada o momento da colheita (OREGLIA, 1979).

Infelizmente, devido ao volume e à frequência de chuvas ocorridas por ocasião da finalização da maturação, a colheita da uva teve que ser antecipada no total, pois a expectativa era que os tratamentos que brotaram mais tarde teriam que ser colhidos posteriormente, para que pudessem ter as mesmas condições de maturação dos tratamentos que brotaram antes.

Mesmo pela antecipação da colheita, os tratamentos não demonstraram diferença significativa para os índices de açúcares presente nos mostos (Tabelas 24 e 25). Pela evolução que a Figura 14 mostra, a variedade Cabernet Sauvignon estava chegando no topo para o incremento de açúcares através da fotossíntese, que segundo Oreglia (1979) a partir daí, só com perdas de água é que poderia haver incrementos nos teores. Já para a variedade Isabel, a figura ainda mostrava tendência de incorporar mais açúcares, mas devido às chuvas e à entrada de doenças fúngicas houve a necessidade de fazer a colheita.

Tabela 24 – Resumo da análise de variância (ANOVA) para a característica concentração de açúcares (°Babo) Cabernet Sauvignon e Isabel.

Farroupilha-RS, 2013

| FV          | °Babo<br>Cabernet Sauvignon |       |         | °Babo<br>Isabel |       |         |
|-------------|-----------------------------|-------|---------|-----------------|-------|---------|
|             | GL                          | QM    | F       | GL              | QM    | F       |
| Blocos      | 2                           | 0,49  | 2,06 ns | 2               | 0,37  | 1,95 ns |
| Tratamentos | 11                          | 0,21  | 0,85 ns | 10              | 0,6   | 3,22*   |
| Resíduos    | 22                          | 0,24  |         | 20              | 0,19  |         |
| Total       | 35                          |       |         | 32              |       |         |
| M           |                             | 16,34 |         |                 | 15,28 |         |
| DMS         |                             | 1,46  |         |                 | 1,27  |         |
| CV%         |                             | 3,01  |         |                 | 2,84  |         |

Fv- Fonte de variação; GL- Graus de liberdade; SQ- Soma do quadrado; M- Média; DMS- diferença mínima significativa; CV%- Coeficiente de variação em %; F- ns: não significativo, \*: significativo a 1%, \*\*: significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 25 – Valores médios de teores de açúcar (°Babo) em gramas por 100 ml de mosto em 12 épocas de poda na videira da Variedade Cabernet Sauvignon e Isabel.

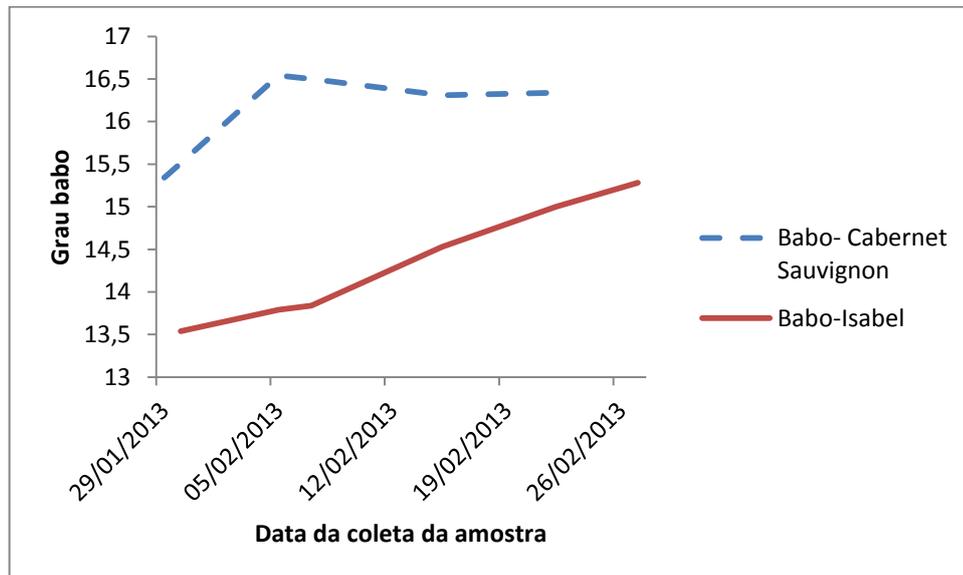
Farroupilha-RS, 2013

| Tratamentos<br>(Data da poda) | °Babo<br>Cabernet Sauvignon | °Babo<br>Isabel |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| T1 (01/04/2012)               | 16,10 a                     | 14,90 a         |
| T2 (15/04/2012)               | 16,53 a                     | 15,00 a         |
| T3(01/05/2012)                | 16,30 a                     | 15,00 a         |
| T4(15/05/2012)                | 16,10 a                     | 15,23 a         |
| T5(01/06/2012)                | 16,30 a                     | 15,80 a         |
| T6(15/06/2012)                | 16,50 a                     | 15,76 a         |
| T7(01/07/2012)                | 16,23 a                     | 15,96 a         |
| T8(15/07/2012)                | 16,93 a                     | 15,76 a         |
| T9(01/08/2012)                | 16,63 a                     | 15,03 a         |
| T10(15/08/2012)               | 16,16 a                     | 14,86 a         |
| T11(01/09/2012)               | 16,20 a                     | 14,76 a         |
| T12(15/09/2013)               | 16,06 a                     |                 |

Médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 14 – Evolução do °Babo das variedades Cabernet Sauvignon e Isabel, média dos 12 tratamentos. Farroupilha-RS, 2013



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 5 CONCLUSÕES

Segundo dados dos experimentos realizados pôde-se concluir que:

- Não foram constatadas diferenças no vigor no desenvolvimento vegetativo entre as épocas de poda para variedade Cabernet Sauvignon e Isabel.
- A poda antecipada, feita nos meses de abril e maio, não interfere na produção e na qualidade das uvas Cabernet Sauvignon e Isabel, em relação à época normal de poda na Região da Serra Gaúcha feita nos meses de agosto e início de setembro.
- A poda antecipada não provoca precocidade da brotação, mas sim pode retardar a brotação em relação à época normal.
- A poda antecipada e a tardia promovem, em média, um percentual maior de brotação e um desenvolvimento mais uniforme dos brotos da vara.
- A poda antecipada permite um melhor aproveitamento da mão de obra familiar, diminuindo a dependência externa, podendo aumentar a eficiência da propriedade rural familiar.
- A poda precoce feita nos meses de junho e julho antecipa a brotação, a floração e o início de maturação, mas provoca uma brotação desuniforme e com forte dominância apical na vara.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 IMPACTO ECONÔMICO DA ÉPOCA DA PODA ANTECIPADA

A poda, além de ser uma prática que necessita de um grande conhecimento técnico e habilidade, é uma tarefa que demanda muitos dias de trabalho para ser realizada (HIDALGO, 2002). Segundo dados apresentados pela comissão Interestadual da Uva, no Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008, a necessidade de mão de obra para realizar a poda de um hectare de uvas, no sistema latada, que é o predominante na Serra Gaúcha, é de 16,40 dias/homem. A estimativa de área de cultivo de uvas na região é de 31.363,42 ha, segundo dados do Cadastro Vitícola de 2007 (MELLO; MACHADO, 2008), neste caso, necessitando aproximadamente 514 mil dias/ano para a sua prática.

Adotando-se a prática de poda antecipada, possibilitaria uma economia para a unidade familiar significativa, pois como ela é praticada em um período diferente do que a poda tradicional, dobrando praticamente o período de poda. Isto permitiria a cada propriedade familiar aumentar sua capacidade produtiva sem a necessidade de contratar mão de obra externa para a realização da poda seca, já que na região, há uma escassez generalizada de mão de obra (LOEBLEIN; BRIXIUS, 2013).

### 6.2 FATORES A SEREM OBSERVADOS

Hidalgo e Hidalgo (2011) citam que a poda antecipada provocaria debilitação nas videiras. Neste experimento não foram observadas nenhuma debilitação em nenhum dos tratamentos e repetições. Mas, mesmo assim seria interessante que os produtores procurassem fazer um rodízio de vinhedos, evitando fazer podas antecipadas sucessivas num mesmo vinhedo, pois segundo os autores poderia haver enfraquecimento das plantas. Com o rodízio poder-se-ia evitar este problema, ao menos até que se comprove o contrário na Região da Serra Gaúcha.

A poda precoce (junho, julho) seria interessante fazer somente em esporão, para uniformizar a brotação e a maturação, ou aplicação de produtos para a quebra de dormência, caso seja feita poda em vara. Poderia ainda ser utilizada principalmente em locais ou regiões onde o risco de geadas tardias seja baixo e

principalmente para produção de uvas de mesa, objetivando a maturação em épocas mais favoráveis de preço.

Em relação às diversas épocas de poda seca testadas no experimento, seria importante que mais trabalhos fossem realizados a fim de poder ajustar os resultados, pois a cada safra há uma influência intrínseca do clima e de manejo podendo haver interferência nos resultados.

## 7 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T. C. S.; DANTAS, B. F. **Cultivo da Videira**. Uso de substâncias orgânicas na produção de uvas de mesa. Embrapa Semi-Árido. 2004. Disponível em:  
<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/substancias.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2013.
- ANZANELLO, Rafael. **Comportamento produtivo e fisiológico de três cultivares de videira submetidas a duas safras por ciclo vegetativo pelo manejo de poda**. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2009.
- BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. de S.; FRACARO, A. A. (Org.). **Uvas rústicas de mesa: cultivo e processamento em regiões tropicais**. Jales: [s.n.], 2008. 368 p.
- BOTTON, Marcos. Controle químico da forma galícica da filoxera *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Phylloxeridae) na cultura da videira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, set./out. 2004.
- BURKHARDT, S. L.; VILLA, P.; SILVA, A. L.; PASQUAL, M. Avaliação de dois porta enxertos de videira in vitro Introduzidos em meio de cultivo contendo alumínio. **Ciência Tecnológica Vitivinícola**, Lavras, v. 24, n. 2, p. 57-64, 2009.
- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, spe1, out. 2011.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 394 p.
- CURY, A. Falta **de mão de obra estimula agricultores mecanizarem produção** - Futuro no campo. Ribeirão Preto. Disponível em:  
<<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2011/05/.html>>. Acesso em: 12 nov. 2011.
- EICHHORN, K. W.; LORENZ, D. H. **Phaenologische Entwicklungsstadien der Rebe**. Nachrichtembl. astsch. Pflanzenschutzdienstes. Braunschweig, v. 29, p. 119-120, 1977.
- EMBRAPA UVA E VINHO. **Banco Ativo de Germoplasma de Uva**. 2013. Disponível: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/prodserv/germoplasma/>>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura Fundamentos e Práticas**. Disponível em:  
<<http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/livros/fundamentos-fruticultura/index.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: Disponível em: <[www.fao.org](http://www.fao.org)>. Acesso em: 25 mar. 2013.

FILHO, M. A C.; BASSOI, L. H.; ANGELOCCI, L. R.; COELHO, E. F.; PEREIRA, F. A. C. Relação solo-planta-atmosfera. In SOUSA, V. F.; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; FILHO, M. A C. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 771 p.

FRÁGUAS, J. C. **A Importância do boro para a videira**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1996. 4 p. (EMBRAPA-CNPV. Comunicado Técnico, 17).

FRIGIERI, A. F. **Os italianos, vinho e turismo: o vale dos vinhedos na Serra Gaúcha**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, mar. 2009.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura: Eixo Produção Alimentícia e Recursos Naturais**. Série Tekne. Bento Gonçalves: IFRS, 2014.

\_\_\_\_\_. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344 p.

GLOBO RURAL. **Novas Fronteiras da Viticultura**. 2010. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/revista/common>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

GÓMEZ, P. M.; MOREU, A. G.; HERNÁNDEZ, J. S.; **Podar e Injetar**. Madrid: Sandvik Española, 1997. 144 p.

GUERRA, C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUZ, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. 69 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 48).

HIDALGO, Luis. **La Poda dela Vid**. 2. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1978. 200 p.

\_\_\_\_\_. **Tratado de Viticultura General**. 3. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 1.238 p.

HIDALGO, L.; HIDALGO, J. T. **Tratado de Viticultura**. Tomo I. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 1.031 p.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 set. 2012.

IBRAVIN – INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/UPLarquivos/221220081009402.pdf>>. Acesso em: abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/admin/UPLarquivos/221220081009402.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

INGLEZ DE SOUZA, J. S. **Poda das Plantas Frutíferas**. São Paulo: Nobel, 1986, 224 p.

INV – INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA. Argentina. Disponível em: <<http://www.inv.gov.ar>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

JUNIOR, Jaime. **Com revolução tecnológica agronegócio enfrenta falta de mão de obra especializada**. Disponível em: <<http://www.vidanocampoonline.com/index.php/agronegocios/668>>. Acesso em: 9 nov. 2011.

KUHN, G. B. **Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/>>. Acesso em: 25 out. 2011.

\_\_\_\_\_. **Uvas para processamento**. Produção. Aspectos Técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 134 p.

KUHN, G. B.; LOVATEL, J. L.; PREZOTTO, O. P.; RIVALDO, O. F., MANDELLI, F.; SÔNEGO, O. R. **O cultivo da videira informações básicas**. 2. ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996. 60 p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 10).

LEÃO, P. C. de S., MAIA, J. D. G. Viticultura Tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, 1998.

LEÃO, P. C. de S., SILVA, E. E. G. da. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 379-382, 2003.

LOEBLEIN, G.; BRIXIUS, L. Mãos Raras. **Zero Hora**, Porto Alegre, Campo e Lavoura, 24 maio 2013.

LUCIANO, R. V.; ALBUQUERQUE, J. A.; RUFATO, L.; MIQUELLUTI, D. V.; WARMLING, M. T. Condições meteorológicas e tipo de solo na composição da uva 'Cabernet Sauvignon'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 1, p. 97-104, jan. 2013.

MAFRA, M. S. H.; CASSOL, P. C.; MIQUELLUTI, D. J.; ERNANI, P. R.; GATIBONI, L. C.; FERREIRA, E. Z.; BARROS, M.; ZALAMENA, J.; GROHSKOPF, M. A. Atributos químicos do solo e estado nutricional de videira Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) na Serra Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 10, n. 1, p. 44-53, 2011.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

MANDELLI, F., **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS**. 1984. 125 f. Dissertação

(Mestrado em Agrometeorologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

MANDELLI, F.; MIELE, A. **Uvas Americanas e Híbridas para processamento em clima temperado**. Jan/2003a. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/poda.htm>>. Acesso em: 25 set. 2011.

\_\_\_\_\_. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Jul/2003b. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/poda.htm>>. Acesso em: 25 set. 2011.

MANFROI, V.; GIOVANNINI, E. **Viticultura e Enologia**: elaboração de grandes vinhos nos *terroirs* brasileiros. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344 p.

MANFROI, V.; MARODIN, G. A. B.; SEIBERT, E.; ILHA, L. L. H.; MOLINOS, P. R. Quebra de dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niágara Rosada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 65-74, 1996.

MARODIN, G. A. B., GUERRA, D. S., ZANINI, C. L. D., ARGENTA, F., GRASSELLI, V. Brotação e Produção das videiras 'Cabernet Sauvignon' e 'Pinot Noir' submetidas a diferentes concentrações de cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, p. 406-409, 2006.

MARTINS, W. A. **Épocas de poda na videira Niágara Rosada em Santa Rita do Araguaia - GO**. 2009. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-graduação em Agronomia. Jataí, 2009.

MELLO, L. M. R. de. **Vitivinicultura brasileira**: panorama 2010. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2011.

\_\_\_\_\_. **Vitivinicultura mundial**: principais países e posição do Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 121).

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. **Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul: 2005 a 2007**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho ; Ibravin. 2008. CD-Rom. Disponível em: <[http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/cadastro/index.php?opcao=opt\\_04&interno=1](http://www.cnpuv.embrapa.br/pesquisa/cadastro/index.php?opcao=opt_04&interno=1)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

MELO, G. W. B. de. **Avaliação do crescimento da videira em dois solos diferentes níveis de cobre**. 2008. Resumo em anais de congresso (ALICE). Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. **Adubação de Correção para Videira**. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, dez. 2000. 3 p. (EMBRAPA-CNPUV. Instrução Técnica, 2).

\_\_\_\_\_. **Adubação e manejo do Solo para a Cultura da Videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de produção).

\_\_\_\_\_. **Correção de Deficiência de Boro em Videira**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 41).

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Poda seca da videira**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/podaseca.html>>. Acesso em: 17 mar. 2008.

NACHTIGAL, J. C.; ROBERTO, S. R. **Sistema de Produção de Uva de Mesa no Norte do Paraná**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 10).

OIV – ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA VIGNE ET DU VIN. Disponível em: <<http://www.oiv.int/oiv/info/espublicationsstatistiques?lang=es>> Acesso em: 25 set. 2012.

\_\_\_\_\_. Disponível em: <<http://www.oiv.int/oiv/cms/index?lang=es>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

OREGLIA, F. **Enología Teórico-Práctica**. 2 ed. Buenos Aires: Instituto Salesiano de Artes Graficas, 1979. v. 1 e 2.

PACHECO, Aristides de Oliveira. **Iniciação à enologia**. São Paulo: SENAC, 2006.

PASSOS, L.; TRINTIN, P. **Resposta da videira à variação da época de poda seca**. I. Efeitos na produtividade da cv. Isabel. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, mar. 1982a. 4 p.

\_\_\_\_\_. **Resposta da videira à variação da época de poda seca**. III. Efeitos no comportamento fenológico da cv. Isabel. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, agosto 1982b. 6 p.

PESSOA, C. P. Y.; SILVA, A. S.; CAMARGO, C. P. C. **Qualidade e certificação de produtos agropecuários**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 188 p.

POPOV, Daniel. **Falta de Mão de obra afeta agora a agricultura**. Disponível em: <<http://www.auroraserios.com.br/imprensa-aurora/noticias-agricolas/220-html>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

PROTAS, J. F. **Uvas Americanas e híbridas para Processamento em Clima Temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, jan. 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de Produção, 2).

PROTAS J. F. da S.; MELO, L. M. R.; CAMARGO, U. A. **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura/>>. Acesso em: nov. 2011.

REYNIER, A. **Manual de Viticultura**. 6. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2002. 498 p.

RIZZON, L. A. MIELE, A. Acidez na vinificação em tinto das uvas Isabel, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, jun. 2002.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva Isabel para elaboração do vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 115-121, 2000.

RODRIGUES, C. A. da C. **Estratégias de gestão do coberto vegetal e da produção na casta Touriga-Nacional na Região do Dão**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônoma - Hortofruticultura e Viticultura) - Instituto Superior de Agronomia, 2009. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1899>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

SAA – SECRETARIA DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E AGRONEGÓCIO. DIVISÃO DE ENOLOGIA. **Correio Rio Grandense**. Caxias do Sul, 3 jul. 2013.

SCHIAVENIN, O. **Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III)**. Boletim Custo de Produção da Uva Americana e Híbrida (Grupo III), safra 2007/2008. Bento Gonçalves: Comissão Interestadual da Uva. 2007.

SILVA, J. D.; FARIA, C. M. B. de. **Amostragem para análise foliar de videira**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1997. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, 68).

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**: Sistema de produção para Videira. 3. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p. Serie Sistema de Produção. Boletim n. 146.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

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

SOZIM, M.; FERREIRA F.; AYUBI, R. A.; BOTELHO, V. Época da poda e quebra de dormência em videiras cv. Niágara Rosada. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 2, p. 201-206, 2007.

SOUZA, P. V. D; FOCHESSATO, M. L. Emprego da poda verde para obtenção de duas safras por ciclo vegetativo em Niágara Branca. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 611-616, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TEDESCO, M. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p.

TICÓ, J.; TICÓ L. **Cómo ganar dinero com el cultivo de la vid**. 2. ed. Barcelona: Sertebi, 1976. 260 p.

TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. **Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos**: A posição da viticultura brasileira comparada a 100 regiões em 30 países. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1999. Artigos Técnicos.

TONIETTO, J.; GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; SILVA, G. A.; MELLO, L. M. R.; ZANUS, M. C.; HOFF, R. **Monte Belo: Características da identidade regional para uma Indicação Geográfica de vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. Artigo Técnico.

WINKLER, A. J. **Viticultura**. 4. ed. México: Companhia Editorial Continental, 1976.

ZANUZ, M. C. **Efeito da maturação sobre a composição do mosto e qualidade do suco de uva**. UFRGS. 1991. 117 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Faculdade de Agronomia, 1991.

## 8 ANEXOS

Figura 15 – Poda da variedade Cabernet Sauvignon em 15/04/13. Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 16 – Poda da variedade Cabernet Sauvignon em 15/05/13. Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 17 – Poda da variedade Isabel em 01/04/13. Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 18 – Poda da variedade Isabel em 15/05/12. Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 19 – Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 20 – Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 21 – Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 22 – Início da brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 23 – Brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 24 – Brotação da variedade Isabel. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 25 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 26 – Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 27 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 28 – Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 29 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 30 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 31 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 32 – Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 33 – Início da brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 34 – Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 35 – Brotação da variedade Cabernet Sauvignon. Setembro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 36 – Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 37 – Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 38 – Floração da variedade Isabel. Outubro 2012, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 39 – Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 40 – Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 41 – Início da maturação da variedade Isabel. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 42 – Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 43 – Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 44 – Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 45 – Início da maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Janeiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 46 – Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 47 – Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 48 – Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 49 – Maturação da variedade Cabernet Sauvignon. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 50 – Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 51 – Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 52 – Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.

Figura 53 – Maturação da variedade Isabel. Fevereiro 2013, Farroupilha-RS



Autor: P. A. Tesser.