

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

COMPORTAMENTO PRODUTIVO E FISIOLÓGICO DE TRÊS CULTIVARES DE
VIDEIRA SUBMETIDAS A DUAS SAFRAS POR CICLO VEGETATIVO PELO
MANEJO DA PODA

Rafael Anzanello
Engenheiro Agrônomo (UFRGS)

Dissertação apresentada como um dos
requisitos à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Ênfase Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2009

FOLHA HOMOLOGAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus pela vida e por todas as oportunidades que tive e terei em minha existência.

Ao professor Paulo Vítor Dutra de Souza, meu orientador, pela amizade, conselhos, considerações e incentivos dispensados nesse trabalho.

A todos colegas da Pós-Graduação, pela oportunidade de ter convivido com vocês durante esse período, rico em amizades e que, onde quer que os nossos caminhos nos levem, a lembrança de vocês irá sempre comigo.

Aos bolsistas de iniciação científica, pela ajuda nas avaliações e agradável convivência.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, à Faculdade de Agronomia e ao PPG Fitotecnia, pela possibilidade de realização deste curso.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro. Aos demais professores e funcionários da Faculdade de Agronomia da UFRGS, que colaboraram na execução e conclusão do trabalho.

Aos funcionários da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, pela ajuda durante a realização dos experimentos.

Ao meu amigo Leonardo Farina, por sua amizade, solidariedade e companheirismo.

Em especial à minha família, que sempre apostou na minha formação profissional, não medindo esforços para o seu prosseguimento. Agradeço aos

meus pais Vilson e Ananci, meu irmão Michel e a minha tia Valde. E a Camila, pelo amor, carinho e compreensão concedidos no decorrer da dissertação.

COMPORTAMENTO PRODUTIVO E FISIOLÓGICO DE TRÊS CULTIVARES DE VIDEIRA SUBMETIDAS A DUAS SAFRAS POR CICLO VEGETATIVO PELO MANEJO DA PODA¹

Autor: Rafael Anzanello

Orientador: Dr. Paulo Vitor Dutra de Souza

RESUMO

Foram avaliadas épocas de poda de inverno (PI) e de poda verde (PV) para antecipar a primeira safra e obter uma segunda safra de uva nas cultivares de *Vitis labrusca* Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord, conduzidas no sistema de espaldeira. O experimento foi realizado na Estação Experimental da UFRGS em Eldorado do Sul - RS, na safra 2007/2008. As plantas foram submetidas aos seguintes tratamentos: Testemunha 1 (PI em 20/07/07 – sem PV), Testemunha 2 (PI em 22/08/07 – sem PV), T1 (PI em 20/07/07 e PV em 15/11/07), T2 (PI em 20/07/07 e PV em 17/12/07), T3 (PI em 22/08/07 e PV em 15/11/07) e T4 (PI em 22/08/07 e PV em 17/12/07), sendo a PI feita em cordão esporonado e a PV mediante desponte do sarmento a partir da quarta gema acima do último cacho. Avaliou-se a duração dos estádios fenológicos, as épocas de colheita de cada safra, a produção por planta, a massa dos cachos, os sólidos solúveis totais (SST), a acidez total titulável (ATT), a relação SST/ATT, o índice de área foliar (IAF), o potencial da água na folha e o conteúdo de reservas nos ramos. A antecipação da PI permitiu adiantar, para um período de menor oferta, a colheita da primeira safra nas cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord. O tratamento T3 foi o mais eficiente para o alcance de uma segunda safra de uva no mesmo ciclo vegetativo da videira, sendo colhidos 1,26 kg planta⁻¹ para a 'Niágara Branca', 0,84 kg planta⁻¹ para a 'Niágara Rosada' e 0,48 kg planta⁻¹ para a 'Concord'. O número de brotações provenientes da PV correlacionou-se com a quantidade e a qualidade de uva produzida, em ambas as safras, assim como com o IAF e o conteúdo de reservas acumuladas nos ramos da videira ao longo do ciclo. Os frutos oriundos da PV apresentaram menor valor de SST, maior ATT e menor relação SST/ATT, comparativamente aos obtidos na safra normal. Com a adoção da prática da PV houve uma redução no teor de substâncias de reservas totais nos ramos, em relação as plantas testemunhas. O manejo adotado permite ao viticultor um incremento na quantidade de frutos colhidos, porém leva a um esgotamento energético excessivo às plantas se empregado anualmente.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (88 p.) Março, 2009.

**PRODUCTIVE AND PHYSIOLOGY ASPECTS OF THREE VINE CULTIVARS
SUBMITTED TO TWO HARVESTS PER VEGETATIVE CYCLE
BASED OF PRUNING MANAGEMENT²**

Author: Rafael Anzanello
Advisor: Dr. Paulo Vitor Dutra de Souza

ABSTRACT

This study aimed at evaluating the effects of winter pruning and green pruning periods for advancing the first harvest and obtaining a second harvest for Niagara Branca, Niagara Rosada and Concord grapevine cultivars conducted by cordon training. The experiment was carried out at Agronomic Experimental Station, located at Eldorado do Sul County, Rio Grande do Sul State, Brazil, during the 2007/2008 growing season. Grapevines were submitted to the following treatments: Control 1 (winter pruning on 07/20/07 – no green pruning), Control 2 (winter pruning on 08/22/07 – no green pruning), T1 (winter pruning on 07/20/07 and green pruning on 11/15/07), T2 (winter pruning on 07/20/07 and green pruning on 12/17/07), T3 (winter pruning on 08/22/07 and green pruning on 11/15/07) and T4 (winter pruning on 08/22/07 and green pruning on 12/17/07). Winter pruning was performed by means of a short pruning, while the green pruning was conducted by pruning the branch starting from the fourth gem above the last grape cluster. Duration of phenological states, harvest periods, grapevine production, cluster weight, total soluble solids (SST), total titratable acidity (ATT), SST/ATT ratio, leaf area index (IAF), leaf water potential and branch reserve level were evaluated. Results demonstrated that an anticipated winter pruning permitted advancing the harvesting of the entire first crop for Niagara Branca, Niagara Rosada and Concord grapevine cultivars. It is recommended to use treatment T3 to obtain a second harvest in the same vegetative cycle. The number of gems generated by the green pruning was responsible for grapes quantity and quality in both harvests, IAF and stored reserve levels on vines during the cycle. Grapes under the green pruning had lower SST, larger ATT and smaller SST/ATT ratio when compared to grapes from regular harvest. Green pruning led to lower levels of branches substance reserve when compared to control grapevines. The adopted management system increases the amount of harvested fruits, but leads to excessive energetic depletion of the plant if annually applied.

² Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (88 p.) March, 2009.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Características das cultivares de <i>Vitis labrusca</i>	4
2.2 Necessidades edafoclimáticas da videira	5
2.3 Variabilidade climática das regiões produtoras de uva no Brasil	6
2.4 Produção de duas safras de uva por ano	8
2.5 Manejo da poda para produção de duas safras de uva no Rio Grande do Sul	11
2.5.1 Poda seca ou de inverno	11
2.5.2 Poda verde ou de verão	13
2.6 Ecofisiologia da videira submetida a duas produções de uva por ano ...	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Área experimental	19
3.2 Delineamento experimental e tratamentos	20
3.3 Manejo da cultura	22
3.4 Elementos meteorológicos	23
3.4.1 Elementos físicos do ambiente	23
3.4.2 Graus-dia	24
3.5 Caracterização fenológica e fisiológica das plantas	25
3.5.1 Fenologia	25
3.5.2 Estado hídrico da cultura	26
3.5.3 Índice de área foliar (IAF)	27
3.5.4 Reservas nos ramos	28
3.6 Variáveis de produção	30
3.7 Análise estatística	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 Condições meteorológicas do período experimental	33
4.2 Caracterização fenológica e soma-térmica de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo	35
4.3 Épocas de colheita em videiras submetidas a podas de inverno e podas verdes	40
4.4 Índice de área foliar durante o ciclo vegetativo da videira submetida a duas safras de uva	46
4.5 Condição hídrica da videira ao longo do ciclo vegetativo	52
4.6 Variáveis produtivas das videiras submetidas a podas de inverno e podas verdes	56

4.7 Conteúdo de reservas nos ramos da videira submetida a duas safras por ciclo vegetativo	66
5. CONCLUSÕES	71
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES	73
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
8. APÊNDICES.....	84

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Datas de aplicação, produtos e dosagens aplicadas de fungicidas ao longo do ciclo vegetativo da videira submetida a duas safras de uva. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008..	23
2. Número de ramos coletados para análise do conteúdo de reservas. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	29
3. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Branca, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	36
4. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Rosada, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	37
5. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Concord, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	37
6. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Branca, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	39
7. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Rosada, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	40
8. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Concord, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	40
9. Períodos de colheita em videiras 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Concord' submetidas a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	42
10. Número de brotações por planta procedentes da poda de inverno para obtenção da primeira safra de uva nas cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	49

11. Número de brotações produtivas procedentes da poda verde para obtenção da segunda safra de uva nas cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	51
12. Produção média por planta e massa média do cacho na primeira colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	57
13. Sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos na primeira colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	59
14. Área foliar por fruto, em m^2kg^{-1} , na primeira produção de uva das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	59
15. Produção média por planta e massa média do cacho na segunda colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	60
16. Sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos na segunda colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	63
17. Área foliar por fruto, em m^2kg^{-1} , na segunda produção de uva das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	63
18. Teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT dos frutos da primeira e segunda safras das cultivares Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	64

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Croqui do vinhedo pertencente à Estação Experimental Agronômica da UFRGS, mostrando a área experimental do estudo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	20
2. Radiação solar global ($\text{cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) (A), temperatura média do ar ($^{\circ}\text{C}$) (B), umidade relativa do ar (%) (C), precipitação pluvial (mm mês^{-1}) e evapotranspiração de referência (ET_0) (mm mês^{-1}) (D) do terceiro decênio de julho de 2007 a abril de 2008, observados em estação meteorológica automática, em comparação com médias climatológicas da região. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008..	34
3. Quantidade relativa de uvas colhidas na primeira safra em quatro datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda de inverno em 20/07/07 (Tratamentos T1 e T2). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	43
4. Quantidade relativa de uvas colhidas na primeira safra em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda de inverno em 22/08/07 (Tratamentos T3 e T4). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	44
5. Quantidade relativa de uvas colhidas em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda verde em 15/11/07 (Tratamentos T1 e T3). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	45
6. Quantidade relativa de uvas colhidas em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda verde em 17/12/07 (Tratamentos T2 e T4). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	45
7. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Branca submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	47
8. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	47
9. Índice de área foliar (IAF) da cv. Concord submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	48
10. Correlação entre o número de brotações produtivas procedentes da poda verde e o índice de área foliar médio nas plantas submetidas a	

segunda safra, após realização da poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	50
11. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Niágara Branca. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	53
12. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Niágara Rosada. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	54
13. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	54
14. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Branca submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	67
15. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	67
16. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Concord submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	68

RELAÇÃO DE APÊNDICES

	Página
1. Estádios fenológicos da videira baseados na escala de Eichorn & Lorenz segundo <i>European and Mediterranean Plant Protection Organization</i> (1984).....	84
2. Cotação de preços para a categoria uva comum de mesa, CEASA. Porto Alegre, RS, 2007/2008.	85
3. Correlação entre comprimento <i>versus</i> largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Niágara Branca. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	85
4. Correlação entre comprimento <i>versus</i> largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Niágara Rosada. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	86
5. Correlação entre comprimento <i>versus</i> largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008	86
6. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Branca submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	87
7. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	87
8. Índice de área foliar (IAF) da cv. Concord submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.....	87
9. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Branca submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	88
10. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	88
11. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Concord submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.	88

1 INTRODUÇÃO

A cultura da videira tem uma marcada importância sócio-econômica e cultural para diversos países. Esta atividade estende-se por mais de 7.185 milhões de hectares (ha) em cultivo, com uma produção de aproximadamente 66.200 milhões de toneladas e produtividade média de 9.214 kg ha⁻¹, segundo dados da FAO (2008).

No Brasil, a produção de uvas se localiza principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor, detendo 50,79% do total nacional, seguido de São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais, com participações de 15,82%; 12,68%; 8,50%; 7,30%; 3,88% e 0,99% da produção colhida em 2007, respectivamente. No mesmo ano, 38,32% da produção nacional de uva foi destinada à elaboração de vinhos, sucos, destilados e outros derivados, e 61,18% para o consumo *in natura* (IBGE, 2007).

No Rio Grande do Sul, o cultivo da videira se encontra predominantemente no Planalto Superior da Serra do Nordeste, além do Planalto Médio, da Depressão Central, do Alto e Médio Vale do Uruguai, da Encosta Inferior da Serra do Nordeste e da Campanha (Tonietto & Falcade, 2003). No ano de 2004, o total de vinhedos no Estado foi de 40,3 mil ha, sendo cultivadas basicamente cultivares

americanas e híbridas (80%), sendo a Isabel a cultivar de maior expressão (Mello, 2005).

Em regiões de clima tropical é tradicional a obtenção de duas ou mais safras de uvas por ano (Kuhn & Maia, 2001). Porém, em regiões de clima subtropical, como no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a videira permite uma única colheita ao ano, sendo que no caso das cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord, esta se concentra entre a segunda quinzena de janeiro e a primeira quinzena de fevereiro, ocorrendo redução de preço do produto neste período pela alta oferta no mercado (Souza, 2001).

Para modificar esse panorama, há práticas culturais que podem alterar a época de colheita. Dentre elas pode-se lançar mão de um manejo especial com a poda na videira. Esse manejo consiste na execução de uma poda seca no inverno associada a uma poda verde no verão, as quais, dependendo de suas épocas de realização, permitem obter colheitas precoces e/ou tardias mediante duas safras de uva por ciclo vegetativo. Porém, esse manejo somente é possível em regiões que não apresentam geadas tardias e que tenham temperaturas e insolação elevadas até meados de abril, sendo que a região da Depressão Central do Rio Grande do Sul se enquadra nessas características.

Tal alternativa de manejo alteraria o perfil da viticultura no Rio Grande do Sul, provocando mudanças na estrutura de oferta e, conseqüentemente, do mercado interno deste produto, oferecendo vantagens econômicas ao viticultor e de disponibilidade da fruta ao consumidor, configurando um cenário mercadológico distinto do apresentado atualmente pelo Estado.

Neste contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a produção e alguns indicadores fisiológicos de videiras das cultivares Niágara Branca, Niágara

Rosada e Concord submetidas a diferentes épocas de poda de inverno e de poda verde na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, visando uma colheita antecipada em relação à época tradicional do Estado, além da obtenção de uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo da planta.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Características das cultivares de *Vitis labrusca*

As cultivares americanas, pertencentes à espécie *Vitis labrusca*, são adequadas à produção de sucos e geléias, servindo também para vinificação e para uva de mesa, com características próprias. Além disso, são mais rústicas, mais resistentes às doenças fúngicas e mais produtivas que as cultivares viníferas, o que lhes confere um menor custo de produção (Camargo, 1994).

De acordo com o zoneamento agroclimático para o Estado do Rio Grande do Sul, as cultivares americanas necessitam mais de 100 horas de frio (abaixo de 7,2°C) para uma adequada quebra de dormência (Westphalen, 1980).

A Niágara Branca é a principal uva americana utilizada para a produção de vinho de mesa, sendo apreciada pelos consumidores, devido ao intenso aroma e sabor característico que confere ao vinho. Também serve como uva de mesa, pois tem bagas grandes de sabor aframboezado e doce. A Niágara Rosada é uma cultivar originada da mutação somática da cultivar Niágara Branca, sendo a uva comum de mesa mais cultivada no país, devido a sua coloração e aroma serem especialmente atrativos ao consumidor brasileiro. Já a Concord, caracteriza-se por ser a cultivar mais procurada, dentre as americanas, para a elaboração de suco, pelas características de cor, aroma e sabor que imprime, além de sua utilização para mesa e vinho (Camargo, 2002).

Segundo Giovaninni (1999) a fenologia de tais cultivares compreende um período de brotação de 22 de agosto a 11 de setembro, de acordo com a época de poda de inverno, e maturação de 22 de janeiro a 8 de fevereiro, com teores de açúcares variando de 15 a 17°Brix.

Mello (2005) mostra que, no ano de 2004, o cultivo da Niágara Branca abrangeu uma área de 2.598 ha com 48.961 t de produção. A área cultivada com Concord era de 2.375 ha com 37.701 t de produção e Niágara Rosada com 1.795 ha de área e 29.118 t de produção, perfazendo juntas, 17% da área e da produção de uvas do Estado do Rio Grande do Sul.

2.2 Necessidades edafoclimáticas da videira

A videira é uma cultura fortemente influenciada pelo ambiente, pela importância que o mesmo oferece sobre a expressão de suas características genéticas (Tonietto & Falcade, 2003).

Segundo Gobbato (1940) os elementos climáticos mais importantes para a cultura estão fixados no regime de chuvas, na temperatura do ar e na duração do brilho solar (insolação). Vega (1969) comenta que a videira cresce melhor em regiões de verões longos e secos, moderadamente quentes, e com invernos relativamente frios para satisfazer as necessidades de repouso vegetativo.

De acordo com Santos (1966), as necessidades e tolerâncias climáticas variam para cada época de desenvolvimento da cultura. Do início ao fim do período vegetativo, temperaturas médias crescentes que vão de 10°C a 23°C são apropriadas ao seu desenvolvimento. Temperaturas inferiores a 10°C inibem o crescimento e superiores a 39°C passam a ter efeitos prejudiciais às plantas; 45°C é uma temperatura crítica e 55°C é letal (RIO GRANDE DO SUL, 1975).

Quanto à pluviometria, Fregoni (1981) afirma que a videira exige precipitações anuais de 600mm, sendo acima de 1000mm inadequados em virtude da ocorrência de problemas fitossanitários. O consumo médio de água, conforme RIO GRANDE DO SUL (1975) varia de acordo com o seu desenvolvimento e das oscilações climatológicas. Porém, estima-se que esteja em torno de 4L de água dia⁻¹ planta⁻¹ durante o seu ciclo vegetativo.

A videira se adapta a diversos tipos de solos, exceto aos muito úmidos e turfosos. Os melhores solos para a cultura são os de textura média, com bom teor de matéria orgânica. Solos com fertilidade excessiva promovem um grande vigor vegetativo em detrimento da qualidade da uva e do vinho (Kuhn *et al.*, 1986).

2.3 Variabilidade climática das regiões produtoras de uva no Brasil

No Brasil, a viticultura situa-se entre o paralelo 30°S no Estado do Rio Grande do Sul, e o paralelo 9°S, na Região Nordeste do País, englobando diferentes climas e potencialidades de cultivo (Pedro Jr. & Sentelhas, 2003).

Na Região Sudeste, de acordo com a classificação climática de Köppen, apresentada por Pereira *et al.* (2002), prevalece o clima tropical úmido, sobretudo junto às principais áreas vitícolas dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Os invernos secos associados aos verões chuvosos, permitem conduzir uma safra de uva no período mais seco do ano, sob irrigação, deixando o período mais úmido para o ciclo de formação dos ramos, com ou sem obtenção de uma safrinha (Kuhn & Maia, 2001).

No Norte do Estado do Paraná, a localização estratégica e as peculiaridades climáticas, semelhantes às da Região Sudeste, o destaca como

um dos importantes e crescentes polos de produção de duas safras de uvas de mesa por ano do Brasil (Nachtigal, 2003).

Já na Região do Nordeste brasileiro, a condição quente e semi-árida preponderante, possibilita produzir tradicionalmente, independentemente da época, safras em dois períodos quaisquer do ano a preços competitivos e rentáveis ao viticultor (Gonçalves *et al.*, 1996).

Nas regiões subtropicais, como a Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul, o clima se apresenta bem definido, relacionando as fases da videira diretamente às variações estacionais, com a brotação ocorrendo na primavera, a colheita no verão e a queda das folhas no outono. As médias de temperatura no inverno inferiores a 14°C, com mínimas inferiores a 8°C, conferem um período de repouso hibernal definido às plantas. Diferentemente de outras regiões encontradas no Brasil, obtém-se apenas uma safra anual. As geadas formadas na primavera são prejudiciais à brotação das plantas, assim como as baixas temperaturas encontradas no período, o que inviabiliza a antecipação da poda de inverno. A redução da temperatura e da insolação a partir de março impedem que a maturação dos frutos ocorra plenamente nessa época. As precipitações no verão implicam em problemas fitossanitários e conduzem normalmente a uma antecipação da colheita devido a problemas por podridões (Westphalen & Maluf, 2000).

A Depressão Central do Rio Grande do Sul tem um inverno menos rigoroso se comparado à Serra do Nordeste. A primavera é marcada por temperaturas mais altas e uma menor probabilidade de formação de geadas, possibilitando a antecipação na brotação pela antecipação da poda e, por conseguinte, uma colheita mais precoce comparada a outras regiões do Estado. As temperaturas

elevadas até meados de abril, associadas à maior insolação, permitem que o estágio de maturação da uva se estenda em relação à região tradicional da Encosta Superior do Nordeste, com potencial para a produção de uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo da cultura, se empregado um manejo apropriado às plantas. Além disso, a região se caracteriza por apresentar, na média histórica, um período de déficit hídrico no solo de novembro a março (Bergamaschi *et al.*, 2003). O balanço hídrico da videira tem influência direta sobre a brotação das gemas, crescimento da brotação, desenvolvimento do fruto e composição química da baga, influenciando seu teor de açúcar, acidez (ácido málico e tartárico) e compostos fenólicos (taninos, antocianinas, flavonóides, etc.) (Carbonneau *et al.*, 1978; Choné, 2001; Ojeda *et al.*, 2004).

2.4 Produção de duas safras de uva por ano

O sistema de produção com duas colheitas de uva por ano já é comum em alguns países como o Brasil, Venezuela e México. Porém, poucos são os trabalhos de pesquisa que comparam o sistema de produção de uma e duas colheitas por ano. Também são poucos os trabalhos de pesquisa que descrevem a tecnologia usada no sistema de obtenção de duas colheitas por ano (Conte, 1996).

Segundo Becerril & Rodriguez (1989) a produção de duas colheitas por ano é possível adotando-se algumas técnicas de cultivo, em regiões edafoclimáticas favoráveis à sua realização. Dentre as possibilidades, é imprescindível usufruir de duas podas intercaladas ao longo do ano, sejam elas podas de formação associadas à poda de produção, poda mista seguida de uma poda longa, podas

mistas consecutivas ou poda seca no inverno seguida de uma poda verde no verão.

No Brasil, Ghilardi & Maia (2001) mostraram que a obtenção de duas safras de uva na região Sudeste é realizada mediante uma poda curta de formação, alternada com uma poda longa de produção, devendo esta última ser programada para a produção na entressafra. Devido à variação de preços e oferta de uva ao longo do ano, e à possibilidade de entradas de massas de ar frio em determinados períodos do ano em algumas regiões, há duas situações distintas quanto à época de poda nessa região. Em locais onde as temperaturas mínimas não caem abaixo de 15°C, a poda longa deve ser realizada no período de 01 de março a 20 de julho, sendo o período ideal de 01 de abril a 15 de julho. Neste caso, a poda curta é programada para o período de 15 de agosto a 31 de dezembro. Já, em locais onde há limitações pelo frio, ou seja, onde as temperaturas mínimas caem para valores inferiores a 15°C, a poda longa deve ser programada para o período de 01 de março a 20 de abril ou de 01 a 20 de julho. Neste caso, a poda curta seria programada para o período de 15 de agosto a 20 de setembro para o primeiro intervalo e, de 15 de dezembro a 15 de janeiro, para o segundo intervalo, respectivamente. A realização da poda longa de produção, nessas condições, é geralmente feita subseqüentemente ao desfolhamento sob aplicação de Etephon.

Nachtigal (2003) relata que no Norte e Noroeste do Paraná, a poda mista de produção é feita no outono-inverno para se colher entre novembro e janeiro, seguida de poda longa no verão, entre fim de janeiro e início de fevereiro, para se colher entre maio e julho. Quando se fazem duas colheitas consecutivas num ano, recomenda-se observar um período de, pelo menos, 30 dias entre o fim da

colheita e a poda visando acumular maior quantidade possível de carboidratos na planta. Assim como na região Sudeste, é comum o emprego de desfoliantes, sob emprego de Etephon, antes da nova poda de produção.

Já no Vale do rio São Francisco, a poda da videira pode ser realizada em qualquer época do ano após a colheita dos frutos da safra anterior, quando os ramos da planta já se encontram maduros (Albuquerque & Albuquerque, 1987). Entretanto, é muito importante que exista um intervalo de tempo entre a colheita de um ciclo e a poda do ciclo seguinte. Este período é denominado de repouso, variando geralmente entre 30 a 60 dias. A redução da lâmina de irrigação é imprescindível para estimular o repouso das plantas. Na poda deixa-se varas e esporões, permitindo a produção de frutos em todos os ciclos, obtendo-se duas colheitas por ano.

No Rio Grande do Sul, há práticas culturais que permitem alterar a fenologia das plantas, pela antecipação da poda de inverno ou seca e com a aplicação de cianamida hidrogenada, permitindo uma colheita precoce (Manfroi *et al.*, 1996; Souza, 2001) e pela execução de uma poda de verão ou verde possibilitando uma colheita tardia no mesmo ciclo vegetativo (Fochesato & Souza, 2007). Tal manejo, em regiões propícias, possibilita duas safras de uva por ano e permite obter frutos em períodos considerados de baixa oferta no mercado, para as condições do Estado.

Em revisão realizada por Chadha & Shikhamany (1999), relata-se que, em condições de clima temperado, a diferenciação das gemas em videiras coincide com a fase de frutificação ou pegamento de frutos. De forma geral, a formação de flores, nas gemas, se dá através de mudanças histológicas e morfológicas dos

meristemas, os quais passam de uma condição vegetativa a outra potencialmente frutífera (Mullins *et al.*, 2000).

Essa diferenciação das gemas após a floração, em condições de clima temperado, estendida ao Rio Grande do Sul, permite, pela poda verde, alcançar-se uma segunda safra de uva, visto que as gemas dos ramos da estação encontram-se com seus primórdios florais formados.

2.5 Manejo da poda para produção de duas safras de uva no Rio Grande do Sul

2.5.1 Poda seca ou de inverno

A indução ao período vegetativo pode ser obtida através da poda seca ou de inverno. Segundo Samish (1954), os ferimentos nos tecidos ativam o tecido cambial, que, através da produção de auxinas, ativa o tecido meristemático, induzindo à brotação.

Em função da época de realização da poda e aplicação de reguladores de crescimento para quebra de dormência, é possível verificar a existência de um efeito de antecipação ou retardamento sobre a produção. Com a antecipação do ciclo fenológico, há antecipação da data da colheita, que, por menor que seja, pode proporcionar aos fruticultores ganhos significativos, com custos de produção mantidos (Manfroi *et al.*, 1996).

Marodin *et al.* (2006) mostram que a aplicação de cianamida hidrogenada, logo após a poda, apresenta efeito sobre a quebra de dominância apical, antecipação e uniformidade de brotação sobre a cultivar Vênus, bem como

elevados valores de produção e antecipação da colheita, o que está de acordo com o observado por Pires *et al.* (1999).

Conforme dados apresentados por Manfroi *et al.* (1996), através da utilização de cianamida hidrogenada (1,47% a 2,45%) há uma antecipação em 15 dias da maturação da cultivar Niágara Rosada. Já, MIELE (1991) verificou uma antecipação em 4 dias da brotação da cultivar Cabernet Sauvignon na Serra Gaúcha, com dose de 1% de cianamida hidrogenada. Entretanto, Miele & Dallagnol (1994) ressaltam que a aplicação de cianamida hidrogenada visando antecipar a brotação em regiões frias, como na Região da Serra do Nordeste - RS, nem sempre é desejável, pois os vinhedos estão sujeitos a geadas primaveris, as quais podem causar danos consideráveis às plantas.

Segundo Souza (2001), a antecipação da poda, realizada na primeira quinzena de julho (09/07/99), associada à cianamida hidrogenada (2%) permite antecipar a colheita da cultivar Niágara Rosada em até nove dias na Depressão Central do Rio Grande do Sul, não afetando a produtividade das plantas nem a qualidade dos frutos produzidos, comparado às plantas podadas em 26/07/99. Resultados equivalentes obtidos no ano posterior, objetivando estudar o efeito do tempo sobre os tratamentos, mostram que as plantas podadas em 12/07/00 permitiram atingir uma colheita oito dias antes que as podadas em 10/08/00 (Agostini *et al.*, 2001).

Já, Sozim *et al.* (2007), ao verificar a eficiência da combinação de cinco concentrações de cianamida hidrogenada e quatro épocas de poda, visando à quebra da dormência e antecipação da colheita da videira Niágara Rosada no município de Ponta Grossa – PR, observaram que houve efeito da aplicação de cianamida hidrogenada no aumento da brotação das gemas apenas para a

primeira época de poda (06/08/07). A primeira época de poda antecipou em uma semana a colheita, embora a ocorrência de geadas tenha prejudicado a produção.

Schiedeck (1996) mencionou que a poda de inverno antecipada determina aumento na duração do ciclo fenológico das plantas, que também foi observado por Souza (2001) para a cultivar Niágara Rosada. Em 2000, plantas podadas no dia 12/07 apresentaram um ciclo fenológico 11 dias mais longo que as plantas podadas em 10/08 na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Tal fato se deve ao aumento do período que vai desde a poda até a floração, como consequência da menor temperatura ocorrida entre julho e agosto.

2.5.2 Poda verde ou de verão

A poda verde, executada no verão, mediante o desponte do sarmento a partir da quarta gema acima do último cacho, permite alcançar uma nova brotação a partir das gemas dos ramos da estação, possibilitando obter uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo da videira. No entanto, a época de realização da poda verde é fundamental para determinar a quantidade e qualidade da segunda safra a ser colhida. Se for realizada precocemente leva a uma pequena produção, devido à insuficiente diferenciação de gemas. E, se for realizada tardiamente, pode não atingir o ponto de maturação ideal, em virtude da mesma ocorrer no outono, época de baixas temperaturas e insolação (Fochesato & Souza, 2004).

Segundo Anzanello *et al.* (2008) a poda verde realizada em novembro nas cultivares Niágara Branca e Concord, na Depressão Central do Rio Grande do Sul, possibilitou maior produção de frutos e maior tamanho dos cachos, indicando a importância da época de poda para o sucesso da colheita. Efeitos semelhantes foram obtidos por Souza & Fochesato (2007) e Fochesato *et al.* (2007) em

experimentos com Niágara Branca e Niágara Rosada, respectivamente, nas mesmas condições de cultivo. Fochesato & Souza (2004) obtiveram produções na segunda safra de 10.108 kg ha⁻¹ para a Niágara Branca e 3.805 kg ha⁻¹ para a Niágara Rosada na safra de 2003/2004, podando em novembro, enquanto Anzanello *et al.* (2008) alcançaram rendimentos de 4.138 kg ha⁻¹ e 2.194 kg ha⁻¹ para as cultivares Niágara Branca e Concord na safra 2005/2006.

Souza & Fochesato (2007) verificaram que às altas temperaturas durante o desenvolvimento das plantas submetidas à poda verde, provoca uma redução do ciclo de produção da poda verde à colheita, comparativamente à poda de inverno até a produção da primeira safra.

A colheita dos frutos das plantas submetidas à poda verde tende a compreender os meses de março e abril, o que possibilita obter uvas tardias com maior valorização no mercado (Agostini *et al.*, 2001; Anzanello *et al.*, 2008). A utilização de ambiente refrigerado pós-colheita também incrementa o valor pago pelo produto por estender o período de disponibilidade da fruta (Brackmann *et al.*, 2000).

De acordo com Fochesato *et al.* (2007) a poda verde provoca atraso na primeira colheita de videiras, independentemente das épocas testadas, comparativamente àquelas não podadas. Este atraso pode ser explicado por redução na área fotossintética do ramo, associada a uma alteração temporária da rota dos fotoassimilados, os quais, em ramos não podados, são translocados preferencialmente aos frutos, enquanto que nos podados, parte é desviada para promover as brotações das gemas apicais.

A segunda produção obtida nos trabalhos de Agostini *et al.* (2001), Souza & Fochesato (2007) e Anzanello *et al.* (2008) poderia ser potencializada se um

sistema de irrigação fosse implantado, haja vista que a região da Depressão Central é marcada por períodos de déficit hídrico nos meses que precedem a segunda colheita e abrangem o ciclo fenológico das plantas portadoras da segunda produção, prejudicando o desenvolvimento dos ramos produtivos.

Conte (1996) realizou poda de verão na cultivar Niágara Rosada cultivada sob estufa plástica, em Bento Gonçalves – RS, visando uma segunda safra de uva. Verificou que a poda de verão, realizada em 29/12/94, após desfolhamento e aplicação de cianamida hidrogenada, permitiu colheita no dia 04/05/95, com rendimento de até 5.644 kg ha⁻¹. Faltou, para tanto, o cultivo a céu aberto para servir de referência, já que não foram identificados fatores impeditivos à produção devido ao uso da estufa.

2.6 Ecofisiologia da videira submetida a duas produções de uva por ano

Durante o crescimento vegetativo, a maioria dos carboidratos são transportados para as folhas e ramos em desenvolvimento. Após o florescimento, os carboidratos são direcionados prioritariamente para os frutos e estruturas de reserva (Bates *et al.*, 2002).

O alongamento de ramo, o aumento de diâmetro das partes velhas da videira e a formação das flores são feitas às expensas das reservas acumuladas durante o descanso vegetativo. Estas substâncias de reserva são provenientes da atividade fotossintética das folhas, especialmente da que é feita após a colheita da uva (Champagnol, 1984).

De acordo com Hunter *et al.* (1994) e Palliotti & Cartechini (2001), os teores de glicose, frutose e sacarose, bem como a atividade de enzimas do metabolismo

de carboidratos em folhas de videiras (*Vitis vinifera* L.), são influenciados por variações sazonais e fenológicas. Tanto a expressão gênica quanto a atividade das invertases são influenciadas por diversos fatores intra e extracelulares (Tymowska-Lalanne & Kreis, 1998), como estímulos ambientais, estímulos hormonais e fases fenológicas (Roitsch *et al.*, 2000; 2003).

De acordo com Madero & López (1993), plantas submetidas a duas safras de uva por ano, através de podas consecutivas tendem a apresentar efeito depressivo. Por isso, recomendam podar, no máximo, por dois anos seguidos as mesmas plantas. Kliewer (1981) relata que a intensidade da desbota na poda verde não deve ser severa, pois pode debilitar e enfraquecer excessivamente a videira.

Na literatura, informações relacionadas ao acúmulo de carboidratos em ramos de videiras submetidas a mais de uma safra por ano são escassas. A obtenção de informações relacionadas ao assunto contribuiria para diagnosticar prováveis alterações metabólicas que tal manejo acarreta à planta.

As reservas temporárias são importantes em períodos de estresse, como no caso de regiões em que ocorrem baixas temperaturas durante o inverno. Elevados conteúdos de solutos em ramos e troncos podem proteger as plantas de danos ocasionados por congelamento, assim como são primordiais, também, na retomada do crescimento e na frutificação na primavera (Mullins *et al.*, 2000). O conhecimento da alocação destas reservas na planta é uma ferramenta valiosa para se identificar futuros impactos do ambiente sobre a produtividade e a qualidade dos frutos. A partir destas informações em conjunto com práticas de manejo, tais como tipo de poda, desbota de ramos e folhas, pode-se influenciar

diretamente o transporte e o acúmulo de açúcares nos ramos e nos cachos (Bennett *et al.*, 2005).

Outro aspecto de cunho fisiológico, que serviria de acompanhamento ao manejo de duas safras anuais, engloba trabalhos referentes às relações hídricas no sistema solo-planta-atmosfera. As regiões propícias ao alcance das duas colheitas anuais no Rio Grande do Sul são marcadas por períodos de déficit hídrico no solo, que podem acarretar prejuízos no desenvolvimento vegetativo da planta e, conseqüentemente, na produção da mesma (Souza & Fochesato, 2007).

O potencial da água na planta descreve o estado energético da mesma, cujos gradientes explicam os fluxos da água no sistema solo-planta-atmosfera (Westgate, 1994). O potencial máximo da água na planta é aquele que ocorre no início da manhã, antes do sol nascer, ou seja, antes da abertura estomática. É denominado de potencial de base e representa a condição hídrica das folhas no momento de equilíbrio entre o estado hídrico da planta e do solo. Embora haja relação entre o potencial de base e o potencial da água no solo, esta nem sempre é evidente (Bergonci *et al.*, 2000). Já, o potencial da água mínimo ocorre após o meio-dia solar, entre 13 e 15 horas. Isso se deve ao fato de que a transpiração é maior do que a absorção nesse período, causando diminuição do potencial da água. É denominado de potencial ao meio-dia (Smart & Coombe, 1983).

As medições de área foliar são largamente usadas em estudos de fisiologia na viticultura, a fim de estimar a capacidade produtiva da cultura e os possíveis efeitos de alterações nas técnicas de cultivo (Smart, 1974). O índice de área foliar (IAF) é definido como a razão entre a área foliar de uma população de plantas e a área de solo por ela ocupada (Williams, 1987). A área foliar estimada é utilizada para caracterizar a distribuição da radiação solar no dossel vegetal. Além disso,

tem sido usada em estudos da dinâmica da água e da assimilação de gás carbônico (CO₂) por influir fortemente na taxa de fotossíntese e na transpiração (Benbi, 1994).

Na videira, assim como a maioria das espécies frutíferas, o balanço entre a carga de frutas (dreno) e a área foliar adequadamente iluminada (fonte) influencia a quantidade e a qualidade da produção. O equilíbrio entre estes dois parâmetros é determinante para a composição e a maturação equilibrada das propriedades principais das bagas e do mosto da uva (Reynolds & Wardle, 1989; Amati *et al.*, 1994; Mescalchin *et al.*, 1995). Segundo Allewedlt & Fader, citados por Casteran (1971), é necessária uma superfície foliar de 2,14 m² kg⁻¹ de fruto para um adequado equilíbrio nutricional do cacho.

O estudo da fisiologia relacionado a duas safras de uva por ano em videiras é um assunto ainda pouco explorado, merecendo maior atenção para a busca da melhoria e manutenção da produção vitícola. O aprofundamento nesta área de conhecimento poderá, futuramente, trazer avanços consideráveis para a viticultura nacional, contribuindo para o desenvolvimento da tecnologia de produção de duas safras anuais de uva e aumento da produtividade dos vinhedos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da UFRGS (30°05'S; 51°40'W; altitude de 46 m), localizada no município de Eldorado do Sul – RS, entre os km 38,0 e 41,3 da rodovia BR-290, na região ecoclimática da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico de textura argilosa e relevo ondulado, tendo como substrato o granito (Mello *et al.*, 1966). Normalmente são solos bem drenados, fortemente ácidos, com saturação e soma de bases baixa e com teores baixos de matéria orgânica. Segundo Köppen, o clima da região é classificado como Cfa. A precipitação pluviométrica anual média é de 1.445,8 mm e a umidade relativa do ar anual média é 77%. A radiação solar global média é de 12,39 MJ m⁻² dia⁻¹ (Bergamaschi *et al.*, 2003). O número médio de horas de frio com temperaturas inferiores a 7,2°C é de 213 horas de maio a agosto (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

Para o experimento utilizou-se três cultivares de videira, a Niágara Branca, a Niágara Rosada e a Concord, todas *Vitis labrusca*, enxertadas sobre o porta-enxerto 101-14 mgt, com 16 anos de idade. As plantas encontravam-se espaçadas por 1,20 m dentro da fila e 3 m entre filas, sustentadas pelo sistema de condução tipo espaldeira, com 3 fios de arame, espaçados 55 cm cada. A

orientação das filas era na direção leste-oeste, protegidas por quebra-ventos situados a leste, oeste e sul. (Figura 1).

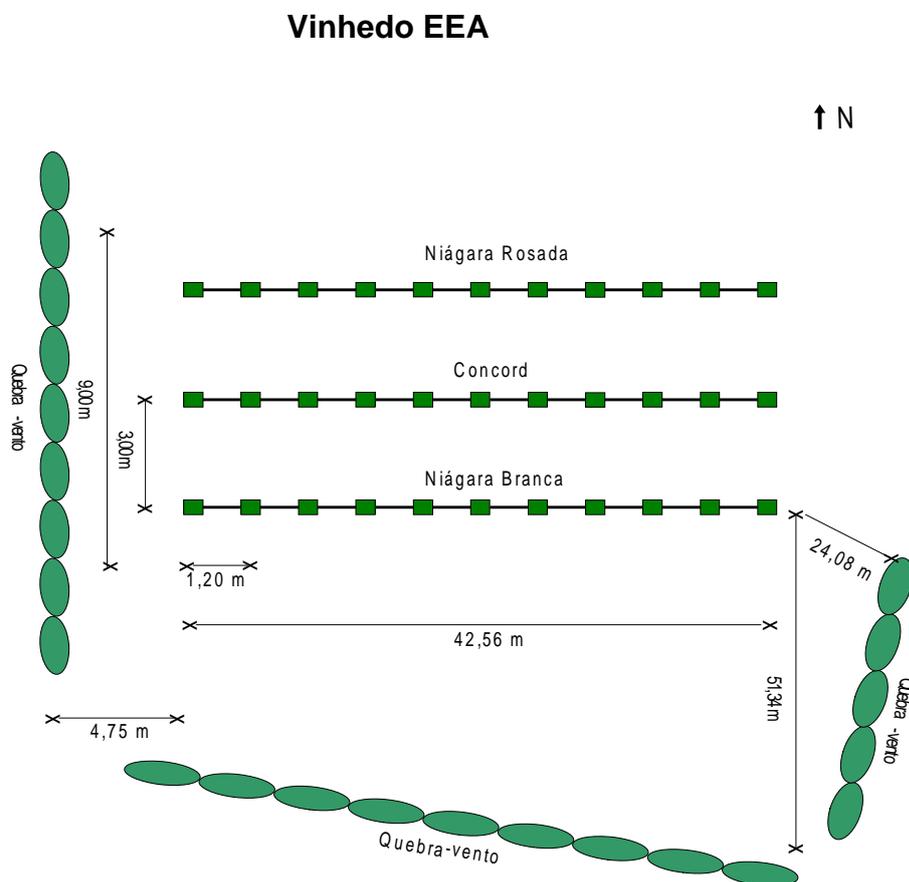


FIGURA 1. Croqui do vinhedo pertencente à Estação Experimental Agronômica (EEA) da UFRGS, mostrando a área experimental do estudo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com número diferente de repetições, sendo testadas, duas épocas de poda de inverno (20/07/2007, 22/08/2007) e duas épocas de poda verde (15/11/2007, 17/12/2007).

Os tratamentos consistiram de:

Testemunha 1 - Poda de inverno em 20/07/2007 - sem poda verde;

Testemunha 2 – Poda de inverno em 22/08/2007 - sem poda verde;

T1 - Poda de inverno em 20/07/2007 e poda verde em 15/11/2007;

T2 - Poda de inverno em 20/07/2007 e poda verde em 17/12/2007;

T3 - Poda de inverno em 22/08/2007 e poda verde em 15/11/2007;

T4 - Poda de inverno em 22/08/2007 e poda verde em 17/12/2007;

A poda de inverno consistiu em deixar-se duas a três gemas por ramo, em cordão esporonado. Todas as plantas foram submetidas à superação de dormência mediante pulverização de cianamida hidrogenada a 2%, imediatamente após a poda seca. Já, a poda verde foi feita mediante o desponte do sarmento a partir da quarta gema acima do último cacho, e a eliminação das feminelas ou netos, forçando a brotação das gemas francas. As plantas testemunhas somente receberam desponte do sarmento acima do 3º fio de arame, o que correspondeu a mais de oito folhas acima do último cacho. Para as plantas testemunhas utilizou-se três repetições por tratamento e para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, seis repetições. As repetições constaram de uma planta por parcela, mantidas com aproximadamente 30-35 gemas cada.

O baixo número de repetições utilizadas deveu-se a limitação imposta pelo vinhedo, o qual é composto por poucas plantas. O fato dos tratamentos testemunhas apresentarem um menor número de repetições comparado às plantas submetidas à poda de inverno associada à poda verde no verão se deveu à pretensão de mostrar apenas a tendência produtiva e fisiológica das plantas não concernidas no objetivo principal do trabalho, que propõe o alcance de duas safras de uva por ciclo vegetativo.

3.3 Manejo da cultura

Diversas técnicas de manejo foram aplicadas durante o ciclo vegetativo. Algumas práticas se referem a processos físicos como incisões, cortes ou remoções de partes da videira. Outras foram efetuadas pela aplicação de produtos que atuam na melhoria do estado nutricional e sanitário das plantas.

No que se refere-se à condução da vegetação, a partir da primavera, os ramos oriundos da poda de inverno foram aliados nos fios de arame visando a sustentação dos seus galhos, de modo a manter o seu desenvolvimento ereto e facilitar os tratamentos culturais subsequentes. Ao atingirem o terceiro fio de arame, os sarmentos eram despontados.

A desfolha nas plantas experimentais não foi executada, sendo feita apenas a desbrota, que consistiu na eliminação dos ramos nascidos nas axilas das folhas. As brotações estéreis ou vegetativas surgidas a partir da poda verde eram eliminadas, remanescendo apenas brotações produtivas para o alcance da segunda safra.

Quanto a adubação, de acordo com a análise de solo efetuada no inverno de 2006 procedeu-se a correção dos nutrientes e pH do solo a níveis recomendados para a cultura da videira, efetuando-se ao longo do ciclo em avaliação apenas uma aplicação de fertilizantes para manutenção da fertilidade do solo. Esta foi realizada no início do ciclo vegetativo da cultura, fornecendo-se 1 kg planta⁻¹ de calcário, 200 g planta⁻¹ de super fosfato simples e 500 g planta⁻¹ da formulação 30-0-20 (N-P₂O₅-K₂O). A irrigação não foi efetuada durante o experimento, devido à inviabilidade financeira e logística para sua realização.

As videiras foram tratadas contra as moléstias fúngicas mais frequentes na região: antracnose (*Elsinoe ampelina* (de Bary) Shear) e míldio (*Plasmopara*

viticola (Berk. & Curtis) Berl & De Toni). Foram realizados sete tratamentos cujas datas e respectivos produtos e dosagens constam na Tabela 1.

TABELA 1. Datas de aplicação, produtos e dosagens aplicadas de fungicidas ao longo do ciclo vegetativo da videira submetida a duas safras de uva. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Data	Produto	Dosagem
04/09/07	Dithianon	125g/100 litros de água
15/09/07	Dithianon	125g/100 litros de água
26/09/07	Dithianon	125g/100 litros de água
05/10/07	Dithianon	125g/100 litros de água
30/10/07	Oxicloreto de cobre	300g/100 litros de água
26/11/07	Oxicloreto de cobre	300g/100 litros de água
02/02/08	Oxicloreto de cobre	300g/100 litros de água

A aplicação do dia 02/02/08, além de prevenir uma possível infestação fúngica nos ramos responsáveis pela segunda safra, também contribuiu para a permanência das folhas em ramos da poda de inverno por um período de tempo maior.

Durante o período de maturação dos frutos da primeira safra, visando evitar o ataque de pássaros aplicou-se semanalmente repelente à base de extrato de uva, na dosagem de 50 ml para 10L de água do ingrediente ativo metil antranilato.

3.4 Elementos meteorológicos

3.4.1 Elementos físicos do ambiente

Durante o período do experimento foram coletados dados de temperatura do ar, radiação solar, umidade relativa do ar, precipitação pluvial e evapotranspiração de referência, a partir de uma estação automática Campbell

instalada na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, de responsabilidade do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, situada a aproximadamente 800 m da área experimental.

Dados de radiação solar global foram obtidos através de um piranômetro marca Li-cor. A temperatura do ar e a umidade relativa foram medidas por um sensor Vaisala, colocado em microabrigo. Já a precipitação pluvial foi obtida por um pluviômetro de báscula. Os dados foram coletados com um tempo de varredura de 10 segundos e armazenados a cada 15 min, em um *datalogger* Campbell. A evapotranspiração de referência (ET_o) diária foi estimada segundo a equação de Penman (1948).

Os dados meteorológicos do período experimental foram comparados com as normais climatológicas da Estação Experimental Agronômica da UFRGS (Bergamaschi *et al.*, 2003). Os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluvial e evapotranspiração de referência foram relacionados com a série histórica de 1970-2000 e os dados de radiação solar foram comparados com a série histórica de 1969-1999.

3.4.2 Graus-dia

A estimativa de graus-dia acumulados após a poda foi obtida segundo a equação proposta por Pedro Junior *et al.* (1994):

$$GD = \sum_{i=1}^n (T_m - T_b)$$

onde T_m é a temperatura média do ar (°C), obtida a partir de 24 temperaturas horárias, e T_b é a temperatura base inferior (°C) da videira. A temperatura base inferior utilizada neste cálculo foi de 10°C, tanto para 'Niágara Branca' como para

a 'Niágara Rosada' e 'Concord', de acordo com Hidalgo (1980) e Pedro Junior *et al.* (2004).

Essa variável foi acompanhada ao longo das duas produções; da poda de inverno à colheita da primeira safra e da poda verde à colheita da segunda safra. Os subperíodos fenológicos usados para assinalar a soma térmica abrangeram os intervalos entre a poda à brotação, a brotação à floração; e a floração à colheita de ambas as safras.

3.5 Caracterização fenológica e fisiológica das plantas

3.5.1 Fenologia

A fenologia das cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord foi acompanhada semanalmente, ao longo dos tratamentos. As determinações dos estádios fenológicos foram baseadas na escala de Eichorn & Lorenz (Apêndice 1), segundo *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (1984), utilizando-se seis plantas para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 e três plantas para os tratamentos Testemunha 1 e Testemunha 2. Os estádios e sua caracterização seguem abaixo:

- Brotação: quando 50% das gemas de todas as plantas apresentavam-se no estágio de ponto verde;
- Floração: quando todas as plantas apresentavam 50% dos cachos com algumas flores abertas;
- Colheita: quando todos os cachos de todas as plantas encontravam-se colhidos. A colheita, nas duas produções, foi realizada de forma fracionada,

sendo em cada repasse colhidos apenas os frutos que apresentavam-se em plena maturação fisiológica.

Os subperíodos fenológicos considerados para o ciclo vegetativo das duas safras foram: número de dias da poda à brotação, brotação à floração; e floração à colheita.

3.5.2 Estado hídrico da cultura

Em dias típicos, ensolarados e sem presença de nuvens, foram feitas medições de potencial da água na folha, através de câmara de pressão (Schollander *et al.*, 1965). Esse parâmetro foi utilizado como indicador da condição hídrica da cultura ao longo do ciclo vegetativo das duas produções de uva, sem haver distinção entre tratamentos.

O potencial da água na folha (MPa), foi medido em dez folhas coletadas aleatoriamente na área de cultivo, em folhas totalmente expandidas encontradas próximas aos cachos. Os dias avaliados foram: 15/09/07; 13/10/07; 22/11/07; 20/12/07; 16/01/08; 18/02/08; 21/03/08; 17/04/08 com determinações antes do nascer-do-sol (potencial de base) e após o meio-dia solar (potencial mínimo).

Nesta técnica, a folha a ser medida foi cortada e levada à câmara, ficando o limbo foliar dentro da bomba e parte do pecíolo fora desta. Para fazer a medição, a câmara foi pressurizada com nitrogênio comprimido até que a seiva emergisse na superfície do corte do pecíolo. Ao umedecimento da superfície do corte do pecíolo, anotou-se a pressão marcada no manômetro. O valor alcançado correspondeu ao potencial total da água na folha.

3.5.3 Índice de área foliar (IAF)

O índice de área foliar (IAF) foi determinado de forma não destrutiva, para não afetar a produção comercial das plantas.

O índice de área foliar (IAF) foi calculado pela seguinte fórmula:

$$IAF = \frac{NF/PI}{S/PI} \times AF$$

sendo NF/PI o número de folhas por planta, S/PI a área de solo ocupado por planta e AF a área média calculada das folhas.

A área de cada folha (AF) foi calculada pelo produto entre comprimento *versus* largura das folhas. Para calibração das estimativas pelo produto comprimento x largura foliar, foram coletadas amostras de 150 folhas por cultivar, escolhidas aleatoriamente ao longo do dossel vegetativo das plantas, e determinada sua área em medidor de área foliar Li-cor, modelo LI 3000. A área média das folhas (calculada) foi multiplicada pelo número de folhas por planta para determinar a área foliar média por planta.

Quinzenalmente, da brotação da primeira safra à colheita da segunda safra, estimou-se o número de folhas por planta, em todas as unidades experimentais, através da multiplicação entre o número médio de folhas presentes em três ramos por planta, previamente demarcados, pelo número de ramos contidos na mesma. Além disso, era realizada a medição do comprimento e da largura das folhas presentes nos ramos selecionados.

A relação folha:fruto foi obtida segundo método proposto por Alleweldt & Fader, citados por Casteran (1971) e Gil (2000), baseado na quantificação da área foliar (m^2), e na massa de cachos produzida por planta (kg). A relação folha:fruto foi contabilizada da virada de cor das bagas a sua colheita nas cvs.

Niágara Rosada e Concord e, do início da maciez das bagas a sua colheita na cv. Niágara Branca, para todos tratamentos submetidos à poda verde, em ambas as safras.

3.5.4 Reservas nos ramos

Durante o período experimental, promoveram-se amostragens de ramos visando determinar seu teor de substâncias de reservas totais. As épocas amostrais foram: poda de inverno de 2007, floração da primeira safra, poda verde em 15/11/07, poda verde em 17/12/07, pós-colheita da primeira safra, pós-colheita da segunda safra e poda de inverno de 2008.

Em cada data de avaliação, nas plantas submetidas à poda verde, coletaram-se seis ramos para cada tratamento. Estes foram retirados de brotações provenientes da poda de inverno, a aproximadamente 10 cm do eixo principal da planta, medindo de 60 a 80 cm de comprimento e 1 cm de diâmetro.

Na pós-colheita da primeira safra, pós-colheita da segunda safra e poda de inverno de 2008 nas plantas submetidas a duas produções, o material coletado para a análise de reserva foi selecionado mediante conferência entre o número de ramos brotados por planta e ramos não brotados após a poda verde (Tabela 2). Tal medida foi adotada, pois nem todos os ramos sujeitados à poda verde propiciaram brotação visando a segunda safra. No tratamento T3 da cultivar Niágara Branca, por exemplo, obteve-se uma média por planta de 12 ramos brotados dos 31 podados, indicando que aproximadamente 40% dos ramos sujeitados à poda verde alcançaram a brotação. A fim de simular tal relação, procurou-se compor a amostra destinada à análise de reservas do respectivo tratamento com 2,5 ramos que tiveram brotação e 3,5 ramos que não tiveram brotação após efetuada a poda verde.

Para os tratamentos testemunhas, a amostra foi constituída por três ramos escolhidos aleatoriamente, sendo um ramo selecionado para cada unidade experimental.

TABELA 2. Número de ramos coletados para análise do conteúdo de reservas. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Tratamento*							
	T1		T2		T3		T4	
	RNB**	RB***	RNB	RB	RNB	RB	RNB	RB
Niágara Branca	5,00	1,00	5,25	0,75	3,50	2,50	5,00	1,00
Niágara Rosada	5,25	0,75	5,25	0,75	4,00	2,00	5,25	0,75
Concord	5,50	0,50	5,25	0,75	4,75	1,25	5,25	0,75

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/2007 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

(**) RNB = ramos oriundos da poda de inverno que não brotaram após execução da poda verde.

(***) RB = ramos oriundos da poda de inverno que brotaram após execução da poda verde.

Após acondicionar os ramos em sacos plásticos e levá-los ao laboratório, os mesmos foram colocados em sacos de papel e postos a secar em estufa a 65°C, até peso constante. Após, o material foi moído, em moinho acoplado com peneira de 20 malhas por polegada quadrada.

Para cada amostra que compunha um tratamento, os ramos eram moídos e, posteriormente, isolados em três repetições. Essas repetições foram acondicionadas, individualmente, em saquinhos feitos de “tela especial para filtragem de alimentos”. A confecção destes saquinhos foi feita da seguinte maneira: recortaram-se quadrados da tela medindo 15 x 15 cm, sobre os mesmos colocou-se 1,5 grama de amostra; após, por meio de um fio de nylon, fez-se o amarrão das bordas dos quadrados, para impedir a perda de material, formando pequenas trouxas. Estas foram identificadas individualmente e, novamente, levados à estufa a 65°C, até peso constante.

A digestão propriamente dita foi feita segundo adaptações ao método de Priestley (1965), com a finalidade de extrair toda e qualquer substância de reserva e produto sintetizado pelas plantas, tais como: carboidratos, gorduras e ácidos graxos, permanecendo somente as fibras. As amostras foram colocadas em Erlenmayer de 1 litro, contendo uma solução aquosa com 5% de ácido tricloroacético (99,0%) e 35% de metanol (99,8%), permanecendo sob aquecimento em bico de Bunsen, em capela com exaustor, por 8 horas. Nas duas primeiras horas, a solução contendo as amostras permaneceu em ebulição. A partir daí, até completar as 8 horas, foi-se adicionando água destilada à solução à medida que esta ia evaporando, visando manter sempre o mesmo volume de líquido para que as amostras se mantivessem imersas à solução. Concluindo o processo, as amostras foram lavadas com água destilada e postas novamente a secar em estufa a 65°C até peso constante. A diferença de peso das amostras antes e após a digestão consistiu no teor de substâncias de reserva que as amostras continham.

3.6 Variáveis de produção

Avaliou-se, no decorrer do experimento, o número de brotações, tanto da primeira como da segunda safra; as épocas de colheita de cada safra; a percentagem de frutos colhidos em cada data de colheita; a produção por planta (kg); a massa média dos cachos (g); os sólidos solúveis totais (SST); a acidez total titulável (ATT) e a relação SST/ATT.

Pelo número limitado de plantas disponíveis para a execução do experimento e pelo fato das plantas Testemunha 1 terem maturado os frutos da primeira safra durante o período natalino, sofrendo um ataque excessivo de

pássaros, as análises quantitativas e qualitativas de produção desse tratamento acabaram sendo descartadas. Os frutos do tratamento Testemunha 2 também não foram avaliados.

A produção por planta foi obtida pela pesagem dos cachos colhidos em balança eletrônica, marca Urano, modelo UDC 30000/5. A produção dos ramos retirados para a análise de reservas não foi desprezada, e sim estimada pela razão alcançada entre a produção colhida e os ramos remanescentes na planta. A massa média dos cachos foi obtida pela divisão entre a produção por planta e o número de cachos por planta.

Para a análise da composição química dos frutos das primeira e segunda safra, foram coletados dez e cinco cachos de uva por unidade experimental, respectivamente. O valor de SST foi determinado em refratômetro de mesa, modelo 2WAJ, a partir de uma amostra de 20 microlitros de mosto extraído por prensagem manual.

Para a determinação da ATT, 6 g de polpa foram macerados em um almofariz e, posteriormente, diluídos em 100 mL de água destilada. Procedeu-se a titulação da amostra sob agitação, com solução de NaOH 0,1 N previamente padronizada com biftalato de potássio. Os resultados foram expressos em cmol L^{-1} , determinados pela quantidade de solução gasta até atingir pH 8,1.

A relação SST/ATT foi expressa pela razão entre os SST e a ATT em % de equivalente de ácido tartárico. A percentagem de equivalente de ácido tartárico (AT) foi calculada pela seguinte equação:

$$\% \text{ AT} = (\text{mL NaOH gasto} \times \text{N (NaOH)} \times 0,075 \text{ (fator de correção \acute{a}c. tart\acute{a}rico)} \times 100) / 6 \text{ g (peso amostra)}.$$

3.7 Análise estatística

As variáveis de produção quantitativa, produção qualitativa, índice de área foliar, potencial da água na folha e conteúdo de reservas nos ramos foram submetidas à análise de variância. Os resultados com diferenças significativas, pelo teste “F”, tiveram suas médias submetidas ao teste de Duncan ao nível de significância de 5 % de probabilidade para a comparação de tratamentos.

A análise de variância para a produção quantitativa e qualitativa foi realizada segundo um delineamento completamente casualizado com o mesmo número de repetições, devido à exclusão dos dados dos tratamentos Testemunha 1 e Testemunha 2. O potencial da água na folha e o conteúdo de reservas nos ramos também foram analisados conforme delineamento completamente casualizado, com o mesmo número de repetições. Já, o índice de área foliar foi analisado como delineamento inteiramente casualizado com número diferente de repetições, pois englobou os resultados individuais de cada unidade experimental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Condições meteorológicas do período experimental

Nos meses de novembro de 2007 a fevereiro de 2008 a radiação solar global média foi de $554,5 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, valores consideravelmente superiores à média climatológica da região, observada de 1969 a 1999 em Eldorado do Sul, que é de $479 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ (Bergamaschi *et al.*, 2003). Durante março e abril de 2008, a radiação solar global decresceu para 347 e $322 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, ficando suas médias mensais semelhantes à média climática da região, que é de 386 e $332 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente (Figura 2A).

A temperatura média do ar variou de $10,8^{\circ}\text{C}$ no terceiro decênio de julho a $22,9^{\circ}\text{C}$ em dezembro de 2007 (Figura 2B). Ressalvadas possíveis diferenças entre locais de observação e equipamentos de medição, as temperaturas médias em julho e agosto de 2007, e de novembro de 2007 a abril de 2008 foram, em média, $2,5^{\circ}\text{C}$ e $0,9^{\circ}\text{C}$ inferiores às normais climatológicas do mesmo período, de 1970 a 2000 em Eldorado do Sul. Em compensação, as temperaturas médias de setembro e outubro de 2007 foram, em média, $1,2^{\circ}\text{C}$ superiores às registradas pela normal climatológica da região. As temperaturas mínimas foram menores que as temperaturas mínimas médias de 1970 a 2000 na maioria do período, não havendo diferenças entre as máximas, principalmente a partir do mês de outubro.

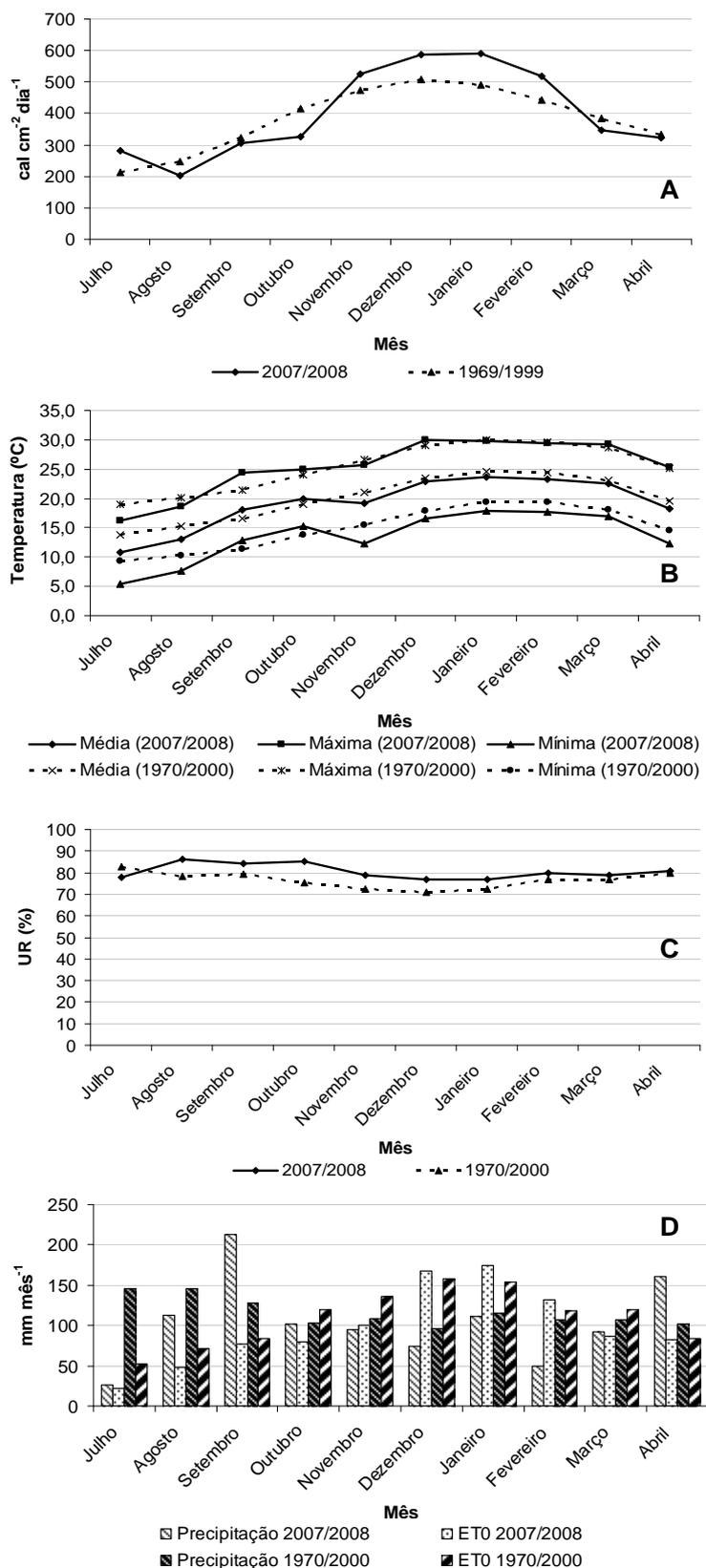


FIGURA 2. Radiação solar global (A), temperatura média do ar (B), umidade relativa do ar (C), precipitação pluvial e evapotranspiração de referência (ET_0) (D) do terceiro decênio de julho de 2007 a abril de 2008, em comparação com médias climatológicas da região. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

As médias mensais de umidade relativa do ar variaram entre 78% e 86% no período experimental, sendo superiores à condição normal da região (Figura 2C).

Quanto à precipitação pluvial, o valor médio ficou abaixo da média regional, excetuando os meses de setembro de 2007 e abril de 2008, que apresentaram, respectivamente, precipitação de 212,4 mm e 160,5 mm, valores acima da média climatológica da região. A evapotranspiração de referência (ET_o), estimada pelo método de Penman (1948), foi mínima em julho, com 22,1 mm mês⁻¹, e máxima em janeiro, com 173,8 mm mês⁻¹, sendo superior à precipitação nos meses de novembro de 2007 a fevereiro de 2008, determinando um prolongado período de déficit hídrico na região (Figura 2D).

De acordo com as variáveis meteorológicas verificadas durante o período experimental serão detalhados nos itens 4.2, 4.5 e 4.6, seus reflexos e interferências na fenologia, crescimento vegetativo e desenvolvimento produtivo de ambas as safras em estudo.

4.2 Caracterização fenológica e soma-térmica de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os principais subperíodos fenológicos das cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas, ou não, à poda verde. Avaliou-se a fenologia da brotação primaveril até a primeira colheita, realizada entre dezembro de 2007 e janeiro de 2008, bem como a fenologia das brotações oriundas das plantas submetidas à poda verde, de novembro/dezembro de 2007 a março/abril de 2008.

O ciclo fenológico das plantas testemunhas podadas em 20/07/07, da poda à colheita, foi de 160 dias para as cvs. Niágara Branca e Niágara Rosada, e de

167 dias para a ‘Concord’ (Tabelas 3, 4 e 5). Por sua vez, o ciclo das plantas submetidas à poda de inverno em 22/08/07 foi de 147 dias para a ‘Niágara Branca’ e ‘Niágara Rosada’, e de 154 para a ‘Concord’. Estes ciclos se assemelharam àqueles observados por Fochesato *et al.* (2007), que avaliaram as mesmas cultivares e as mesmas épocas de poda de inverno nas condições da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Nas videiras submetidas à poda verde verificou-se um aumento do subperíodo floração à colheita, se comparadas às plantas não podadas no verão, para o ciclo de produção da primeira safra (Tabelas 3, 4 e 5). Esse aumento pode ser explicado por uma redução da área fotossintética no ramo, devido à execução da poda verde, associado a uma alteração temporária da rota dos fotoassimilados, os quais, em ramos não podados, foram translocados preferencialmente aos frutos, enquanto que nos podados também devem ter sido direcionados para promover as brotações das gemas apicais.

TABELA 3. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Branca, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Duração (dias)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	35	27	35	27	15	12
Brotação/Floração	39	34	39	34	26	24
Floração/Colheita	86	86	96	93	79	77
Poda/Colheita	160	147	170	154	120	113

TABELA 4. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Rosada, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Duração (dias)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	33	28	33	28	14	12
Brotação/Floração	38	33	38	33	25	23
Floração/Colheita	89	86	99	93	81	78
Poda/Colheita	160	147	170	154	120	113

TABELA 5. Duração (em dias), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Concord, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Duração (dias)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	39	29	39	29	18	14
Brotação/Floração	43	38	43	38	29	28
Floração/Colheita	85	87	98	94	80	78
Poda/Colheita	167	154	180	161	127	120

O prolongamento para o alcance da primeira produção nas plantas submetidas a duas safras variou conforme a cultivar e épocas de poda de inverno e de poda verde adotadas.

O tratamento T2, por ter sido menos afetado pela prática da poda verde, visto que a mesma foi realizada quando seus frutos da primeira safra já estavam prestes a ser colhidos, manifestou um amadurecimento concomitante ao dos frutos das plantas testemunhas. O tratamento T3, por sua vez, apresentou maturação posterior às plantas testemunhas e aos demais tratamentos submetidos à poda verde. O atraso em relação aos tratamentos T1, T2 e T4 deve-se à maior duração da repartição dos compostos orgânicos ocorrida no tratamento T3, em função do período compreendido entre a época de poda verde e a colheita da primeira safra desse tratamento ter sido mais prolongado.

O aumento na duração do ciclo vegetativo da primeira safra nas plantas podadas em julho, comparada às podadas em agosto ocorreu, principalmente, em virtude do aumento do subperíodo compreendido entre a poda e a floração (Tabelas 3, 4 e 5), como consequência das temperaturas mais amenas ocorridas durante esse intervalo (Figura 2B). Embora tenha havido maior duração do ciclo nas plantas podadas em julho, a precocidade de execução da poda permitiu antecipação na brotação e, conseqüentemente, adiantamento na colheita dos frutos.

Nas plantas podadas em 20/07/07 o início da brotação foi antecipado em 25, 28 e 23 dias em relação àquelas podadas em agosto para as cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord, respectivamente. Outros autores também obtiveram antecipação da brotação em diferentes cultivares, através da antecipação da poda (Passos & Trintin, 1982; Maraschin *et al.*, 1992; Manfroi *et al.*, 1996).

O ciclo das plantas submetidas a segunda safra, da poda verde em 15/11/07 e 17/12/05 à colheita, foi de 120 dias para a 'Niágara Branca' e 113 dias para a 'Niágara Rosada' (Tabelas 3 e 4). A cultivar Concord apresentou um ciclo cerca de sete dias maior que a 'Niágara Branca' e a 'Niágara Rosada', para ambas as épocas de poda verde (Tabela 5). Conte (1996), trabalhando com a videira 'Niágara Rosada', em ambiente protegido na região da Serra Gaúcha, obteve valor de 126 dias com a execução da poda verde, próximo ao alcançado no presente estudo.

O maior ciclo da cultivar Concord nas duas safras deveu-se, basicamente, a uma maior duração entre a poda e a floração, visto que no subperíodo posterior seu intervalo foi semelhante àquele das cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada (Tabelas 3, 4 e 5).

A redução do ciclo da poda verde à colheita da segunda safra em relação a poda de inverno à colheita da primeira safra foi consequência das temperaturas mais elevadas ocorridas durante o desenvolvimento das plantas submetidas à poda verde (Figura 2B). Como a videira é geralmente condicionada pela disponibilidade térmica para completar seu ciclo (Leão & Silva, 2003), a temperatura média mais alta nos meses que precederam a segunda colheita foi um dos principais fatores responsáveis pelo encurtamento do seu ciclo de produção.

O acúmulo térmico da poda de inverno à primeira colheita e da poda verde à segunda colheita foi entorno de 1450 a 1550 graus-dia para as cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada (Tabelas 6 e 7). No caso da videira ‘Concord’, houve a necessidade de um maior acúmulo térmico, tanto na primeira como para a segunda safra (Tabela 8), verificado principalmente pelo aumento da necessidade térmica da brotação à floração. Tal comportamento foi similar ao encontrado por Anzanello *et al.* (2008), em condições idênticas de trabalho.

O início da brotação para todas as cultivares, independentemente da época e tipo de poda realizada, relacionou-se diretamente com o acúmulo-térmico assinalado, havendo uma exigência térmica maior para a videira ‘Concord’ alcançar a brotação (Tabelas 6, 7 e 8).

TABELA 6. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Branca, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Soma de Graus-dia (°C)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	162,3	202,3	162,3	202,3	147,4	156,7
Brotação/Floração	274,5	275,3	274,5	275,3	323,9	351,9
Floração/Colheita	1002,7	1021,0	1060,1	1056,8	1056,2	973,2
Poda/Colheita	1439,5	1498,6	1496,9	1534,4	1527,5	1481,8

TABELA 7. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Niágara Rosada, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Soma de Graus-dia (°C)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	150,8	208,2	150,8	208,2	138,1	156,7
Brotação/Floração	264,1	269,4	264,1	269,4	304,1	340,6
Floração/Colheita	1024,6	1021,0	1082,0	1056,8	1085,3	984,5
Poda/Colheita	1439,5	1498,6	1496,9	1534,4	1527,5	1481,8

TABELA 8. Soma de graus-dia (em °C), entre os subperíodos fenológicos da videira cv. Concord, submetida a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Subperíodos fenológicos	Soma de Graus-dia (°C)					
	Poda de inverno (sem poda verde)		Poda de inverno (com poda verde)		Poda verde	
	20/07/07	22/08/07	20/07/07	22/08/07	15/11/07	17/12/07
Poda/Brotação	175,4	215,1	175,4	215,1	169,3	187,3
Brotação/Floração	341,6	314,5	341,6	314,5	363,2	378,3
Floração/Colheita	1043,3	1037,3	1086,9	1092,1	1083,8	989,8
Poda/Colheita	1560,3	1566,9	1603,9	1621,7	1616,3	1554,4

4.3 Épocas de colheita em videiras submetidas a podas de inverno e podas verdes

As plantas testemunhas (sem poda verde) das cvs. Niágara Branca e Niágara Rosada podadas em 20/07/07 tiveram seus frutos colhidos no dia 27/12/07 (Tabela 9). Já, as plantas da cv. Concord apresentaram a colheita no dia 03/01/08. Quando podadas em agosto, as plantas testemunhas das cvs. Niágara Branca e Niágara Rosada tiveram seus frutos colhidos no dia 16/01/08 e os da 'Concord' no dia 23/01/08.

Para as videiras podadas em julho e submetidas à poda verde houve atraso de até 10 dias para a colheita plena da primeira produção nas cultivares 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada' e de até 13 dias para a 'Concord', se comparadas às plantas testemunhas (Tabela 9). Já para as plantas podadas em

agosto e sujeitadas à poda verde houve um retardamento máximo de 7 dias na colheita total da primeira safra, para todas as cultivares, em relação àquelas somente despontadas.

Nas plantas podadas em 20/07/07 e submetidas à poda verde, houve antecipação da colheita da primeira safra, quando comparadas às podadas em 22/08/07 (Tabela 9). A poda realizada em 20/07/07 permitiu alcançar colheita entre 30/12/07 e 06/01/08, para as cvs. Niágara Branca e Niágara Rosada, e de 06/01/08 a 16/01/08 para a cv. Concord. Esse manejo possibilitaria obter uvas precoces com maior valorização de mercado (Apêndice 2), comparativamente às plantas podadas em 22/08/07, cuja colheita somente ocorreu na segunda quinzena de janeiro, junto ao pico de oferta no Estado do Rio Grande do Sul.

Nas plantas submetidas à poda verde obteve-se uma segunda colheita durante o mês de março, para as podadas em novembro, e ao longo da primeira quinzena de abril, para aquelas podadas em dezembro (Tabela 9). Isto permitiria ampliar o período de oferta da fruta ao consumidor e obter uvas tardias com maior preço de mercado, no período de entressafra para o Estado do Rio Grande do Sul (Apêndice 2).

TABELA 9. Períodos de colheita em videiras 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Concord' submetidas a duas épocas de poda de inverno e duas épocas de poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Tratamento*	Épocas de colheita					
	Niágara Branca		Niágara Rosada		Concord	
	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra
TEST 1	27/12/07	-----	27/12/07	-----	03/01/07	-----
TEST 2	16/01/08	-----	16/01/08	-----	23/01/08	-----
T1		08/03/08 a		08/03/08 a		15/03/08 a
	30/12/07 a	15/03/08	30/12/07 a	15/03/08	06/01/07 a	22/03/08
T2	06/01/08	02/04/08 a	06/01/08	02/04/08 a	16/01/08	09/04/08 a
		09/04/08		09/04/08		16/04/08
T3		08/03/08 a		08/03/08 a		15/03/08 a
	19/01/08 a	15/03/08	19/01/08 a	15/03/08	23/01/08 a	22/03/08
T4	23/01/08	02/04/08 a	23/01/08	02/04/08 a	30/01/08	09/04/08 a
		09/04/08		09/04/08		16/04/08

(*) TEST 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; TEST 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Nas plantas dos tratamentos T1 e T2, as colheitas referentes à primeira safra ocorreram em quatro datas: 30/12/07; 06/01/08; 10/01/08 e 16/01/08 (Figura 3). No entanto, na primeira data foram colhidos apenas cachos das plantas 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada', correspondendo 42,6% e 28,4% do total da safra, respectivamente. Na segunda data foram coletados os cachos restantes da cv. Niágara Branca (57,4%) e da cv. Niágara Rosada (71,6%) e os primeiros cachos da 'Concord' (31,0 %), cuja colheita se estendeu até o dia 16/01/08 (Figura 3).

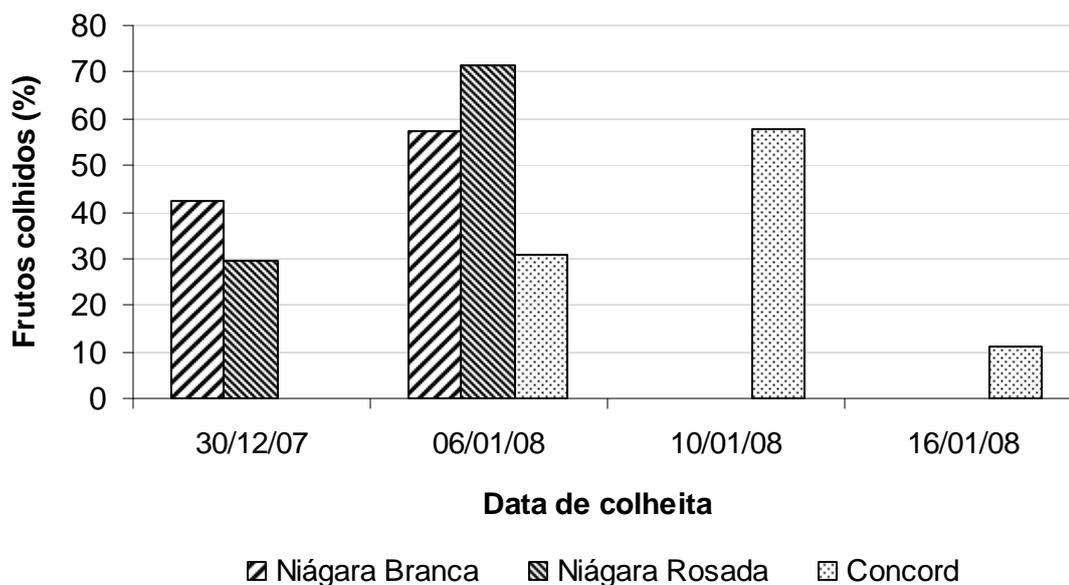


FIGURA 3. Quantidade relativa de uvas colhidas na primeira safra em quatro datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda de inverno em 20/07/07 (Tratamentos T1 e T2*). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07.

Em relação às plantas dos tratamentos T3 e T4, as colheitas da primeira produção ocorreram em três datas: 19/01/08; 23/01/08 e 30/01/08 (Figura 4). À semelhança dos frutos provenientes da poda de julho, os primeiros frutos oriundos da poda de agosto pertenceram às cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada, com 53,0% e 24,9% dos cachos colhidos, respectivamente. Os frutos da 'Concord' foram obtidos a partir do dia 23/01/08, juntamente com o término da colheita para as cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada (Figura 4).

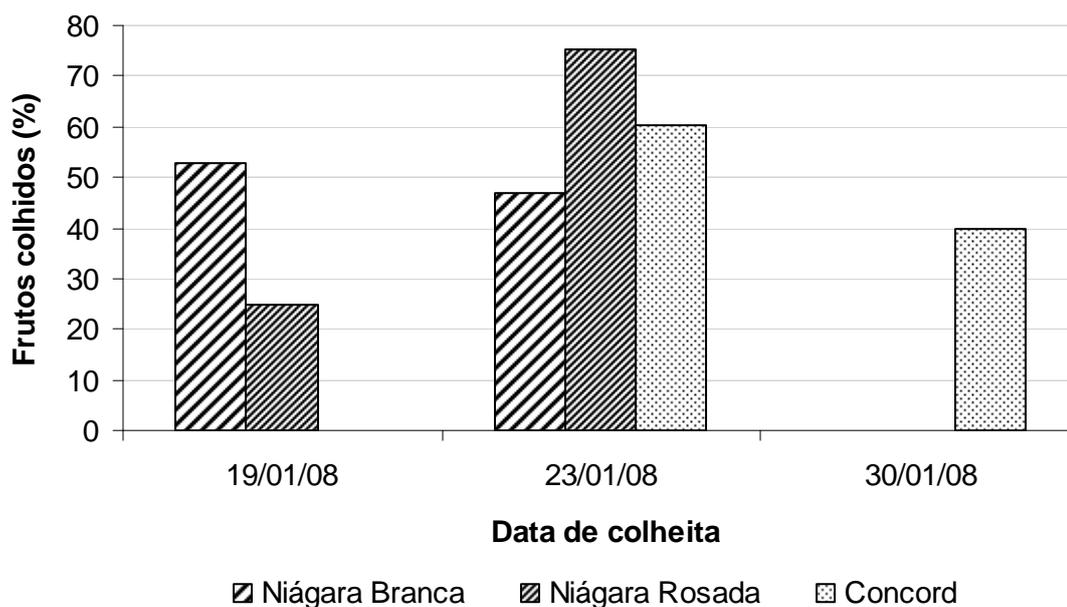


FIGURA 4. Quantidade relativa de uvas colhidas na primeira safra em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda de inverno em 22/08/07 (Tratamentos T3 e T4*). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Na segunda produção, obtiveram-se três colheitas para as plantas podadas em novembro, nas datas de 07/03/08; 15/03/08 e 22/03/08 (Figura 5) e três colheitas para as podadas em dezembro, nos dias 02/04/08; 09/04/08 e 16/04/08 (Figura 6). Assim como na colheita dos frutos procedentes à poda de inverno, iniciou-se a colheita pela 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada' e encerrou-se pela cv. Concord. Anzanello *et al.* (2008) e Souza & Fochesato (2007) também obtiveram colheitas entre março e abril com a execução da poda verde, possibilitando ampliar o período de oferta da fruta no mercado para as cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord.

A antecipação da colheita de 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada' em uma semana, tanto na primeira como na segunda safra, em relação à 'Concord', deveu-se, provavelmente, a características genéticas inerentes às cultivares (Giovannini,

1999). Segundo Mandelli *et al.* (2003), a 'Niágara Branca' e a 'Niágara Rosada' apresentam ponto de maturação anterior a 'Concord', na região da 'Serra Gaúcha'.

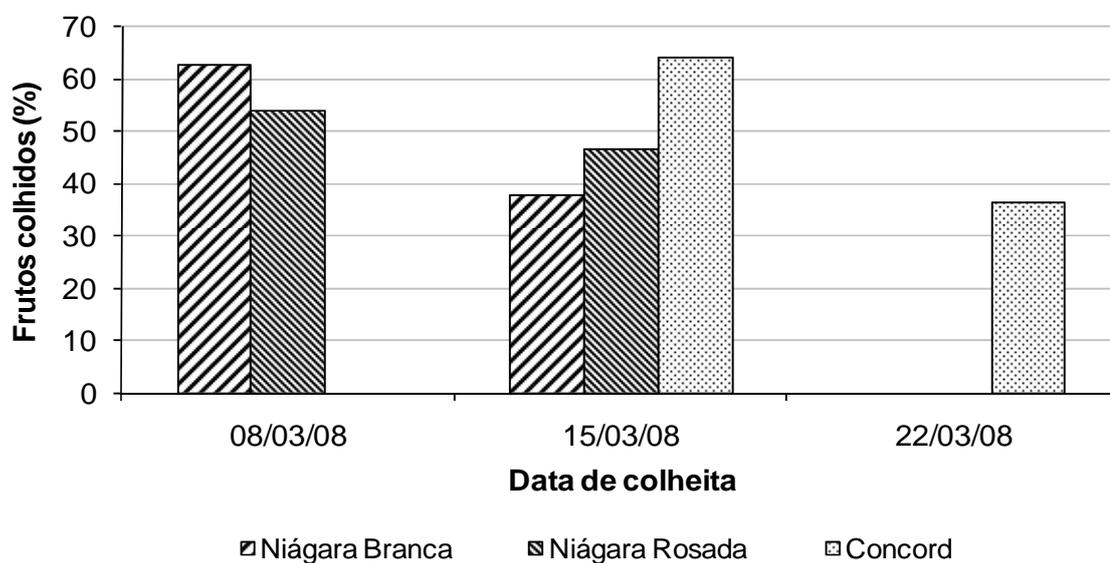


FIGURA 5. Quantidade relativa de uvas colhidas em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda verde em 15/11/07 (Tratamentos T1 e T3*). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07.

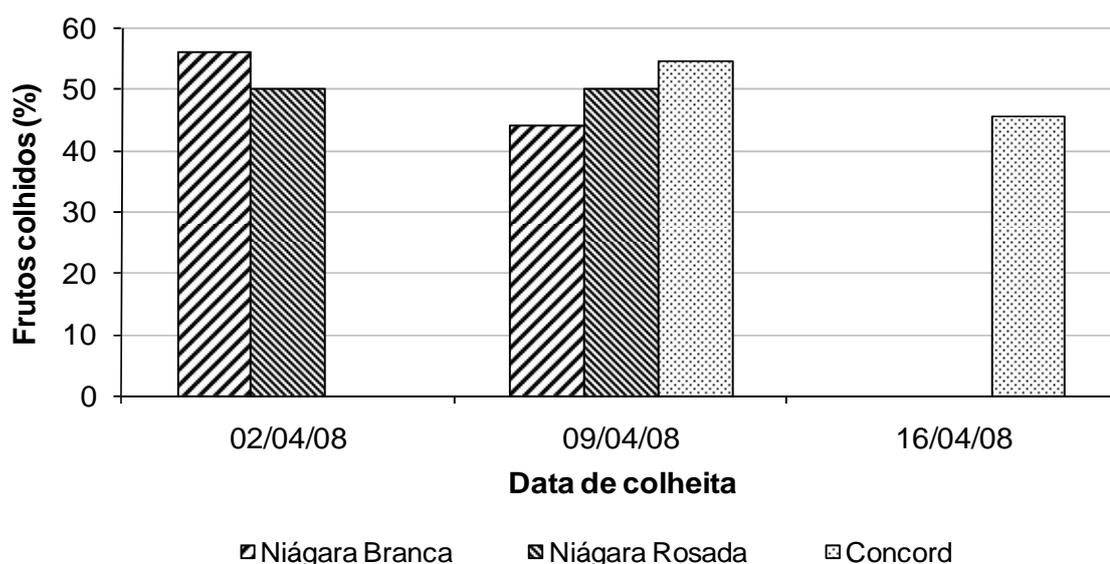


FIGURA 6. Quantidade relativa de uvas colhidas em três datas, das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord submetidas à poda verde em 17/12/07 (Tratamentos T2 e T4*). Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

4.4 Índice de área foliar durante o ciclo vegetativo da videira submetida a duas safras de uva

Nas Figuras 7, 8 e 9 e nos Apêndices 6, 7 e 8 são apresentadas as evoluções do índice de área foliar (IAF) observados nos tratamentos avaliados. O índice de área foliar apresentou crescimento significativamente maior nos tratamentos Testemunha 1, T1 e T2 até o dia 09/11/07 em função da antecipação de aproximadamente 30 dias da poda de inverno, comparada àquela executada nos tratamentos Testemunha 2, T3 e T4. A poda de inverno em 20/07/07 possibilitou antecipação da brotação e propiciou crescimento vegetativo superior até os tratamentos sofrerem a ação da poda verde, em suas respectivas épocas.

O tratamento Testemunha 2 apresentou um IAF estatisticamente semelhante à Testemunha 1 a partir do dia 15/11/07 para todas as cultivares. Isso se deve ao fato das plantas Testemunhas podadas em 20/07/07 terem sofrido desponde de suas brotações acima do terceiro fio de arame, no dia 12/11/07, reduzindo seu IAF ao mesmo valor alcançado pelas plantas testemunhas podadas em 22/08/07, as quais atingiam em 15/11/07 o último fio de sustentação do vinhedo. Nas etapas seguintes, constantes despontes foram realizados nas plantas Testemunhas 1 e 2, de maneira que as extremidades das brotações permanecessem dispostas junto ao terceiro fio de arame do vinhedo. Com isso, o número de folhas desses tratamentos se estabilizou até o dia 03/01/08 para a 'Niágara Branca', 16/01/08 para a 'Niágara Rosada' e 04/02/08 para a 'Concord', ficando o aumento do IAF, no período, às expensas do crescimento do limbo foliar das folhas remanescentes.

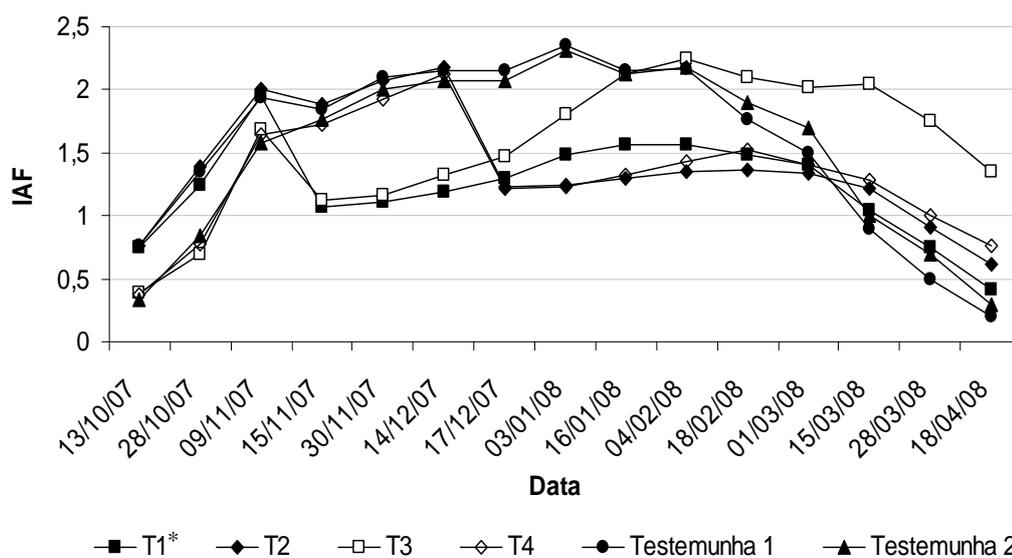


FIGURA 7. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Branca submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

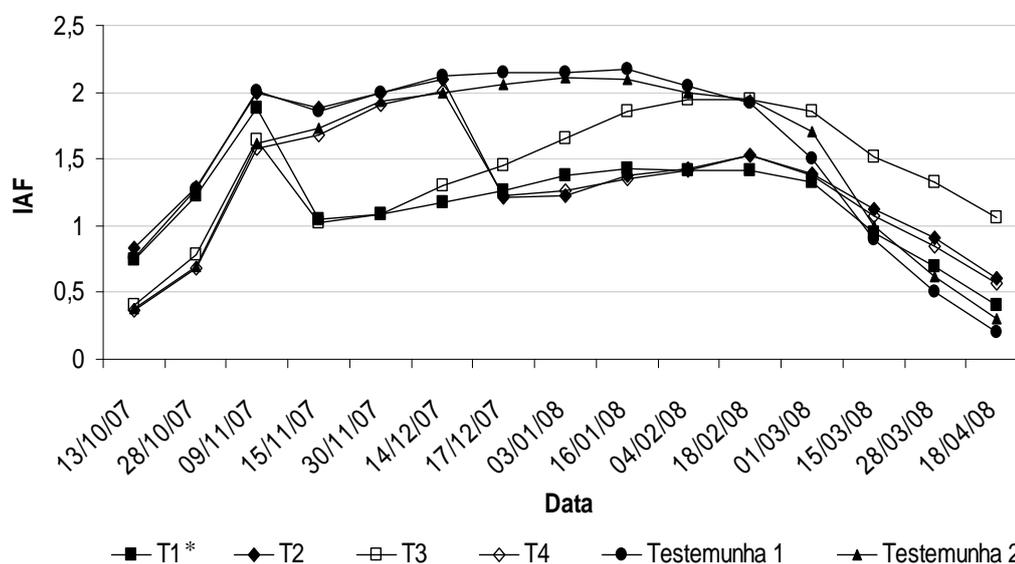


FIGURA 8. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

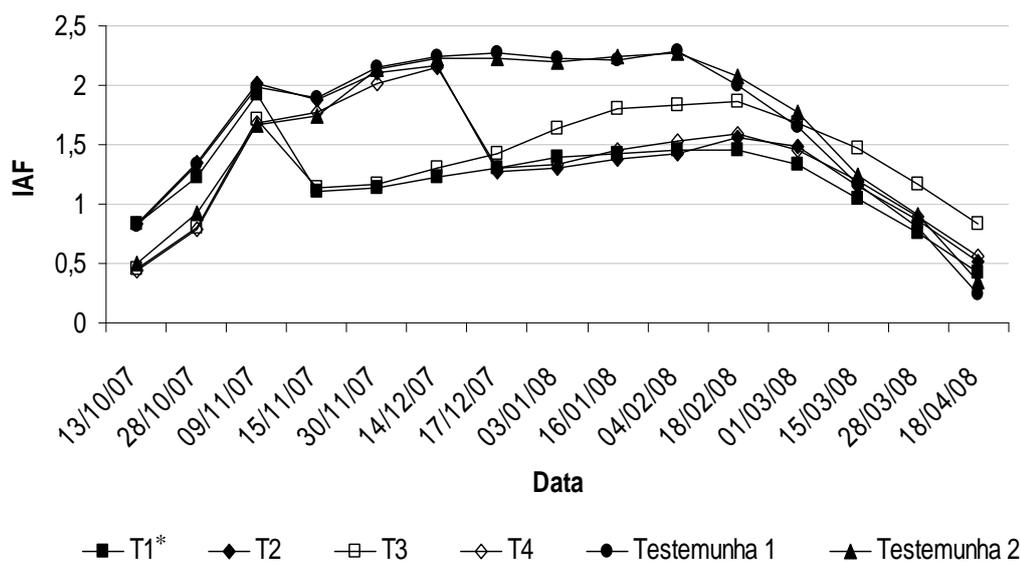


FIGURA 9. Índice de área foliar (IAF) da cv. Concord submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

No final do ciclo vegetativo da cultura, após a colheita da safra normal, o IAF das plantas Testemunha 1 e 2 apresentou queda acentuada, em função das folhas senescerem, por influência de fatores bióticos e abióticos. Segundo Sousa (1996), a manutenção das folhas no dossel por um período maior na pós-colheita é importante para a cultura da videira, uma vez que as plantas acumulam reservas para a safra seguinte, pela manutenção de seus processos fotossintéticos.

A rápida queda do IAF foi potencializada pela incidência de *Isariopsis* (*Pseudocercospora vitis* (Lév) Speg.), ocorrida durante o amadurecimento da uva da primeira safra. Os sintomas da moléstia ocorreram exclusivamente à folhagem da videira.

Em termos gerais, a evolução do IAF das plantas testemunhas foi semelhante para 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada', em função do número similar de brotações emergidas a partir da poda de inverno (Tabela 10) e da área foliar unitária semelhante entre essas cultivares (Apêndice 3 e 4). Por sua vez, a cultivar Concord, embora tenha brotado posteriormente em relação às outras cultivares (Tabela 5), compensou o atraso pela maior área foliar unitária apresentada (Apêndice 5), refletindo valores de IAF aproximadamente iguais àqueles da 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada' ao longo do ciclo vegetativo da planta.

TABELA 10. Número de brotações por planta procedentes da poda de inverno para obtenção da primeira safra de uva nas cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Número de brotações planta ⁻¹					
	Test 1*	Test 2	T1	T2	T3	T4
NB	31aA	32aA	31 aA	29 aA	32 aA	31 aA
NR	28aA	29aA	29 aA	28 aA	30 aA	29 aA
Concord	31aA	31aA	30 aA	30 aA	31 aA	30 aA
CV (%)	7,46					

Médias seguidas por mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) Test 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Test 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

O IAF das plantas submetidas à segunda safra, após a realização da poda verde, além de ser influenciado pelo número de brotações oriundas da poda de inverno e da área foliar unitária das cultivares, sofreu interferência direta do número de brotos descendentes da poda verde, conforme correlação mostrada na Figura 10. O número de brotações produtivas originárias da poda verde, significativamente maior para o tratamento T3 em todas as cultivares (Tabela 11),

ocasionou um maior IAF para esse tratamento, sendo superior na 'Niágara Branca' em relação a 'Niágara Rosada', e destas para a cv. Concord (Figura 7, 8 e 9).

O IAF do tratamento T3 diferiu significativamente dos demais tratamentos submetidos à poda verde a partir do dia 03/01/08 para as três cultivares, igualando-se ao valor dos tratamentos testemunhas a partir do dia 16/01/08 para a 'Niágara Branca', 04/02/08 para a 'Niágara Rosada' e 18/02/08 para a 'Concord'. Do dia 01/03/08 em diante, o IAF do tratamento T3 superou àquele das plantas testemunhas para a cv. Niágara Branca assim como, a partir do dia 15/03/08 para a 'Niágara Rosada' e 28/03/08 para a 'Concord' (Apêndices 6, 7 e 8). Em termos gerais, no dia 18/04/08 os tratamentos T1, T2, T3 e T4 proporcionaram um IAF maior comparado aos tratamentos Testemunha 1 e 2, pela maior permanência foliar nos ramos procedentes da poda verde.

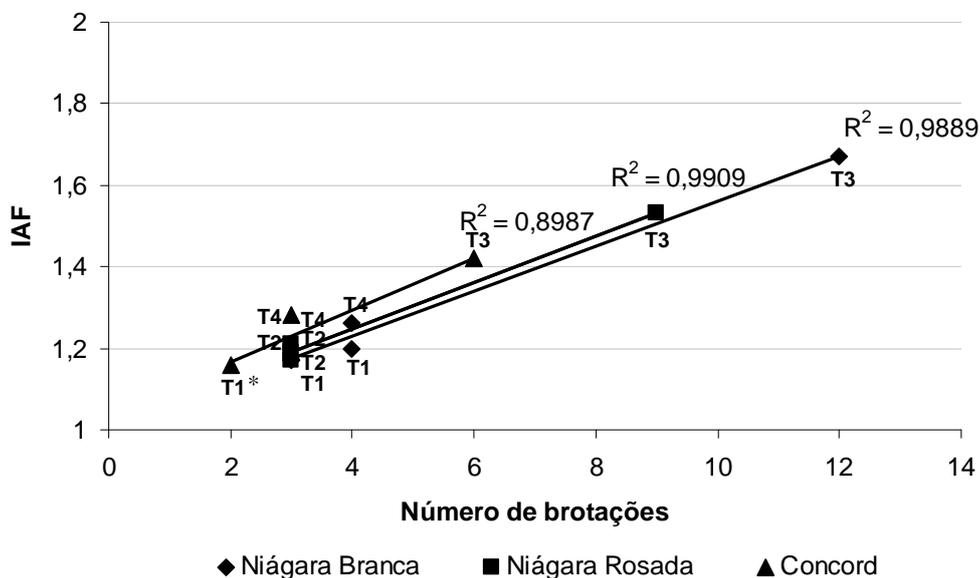


FIGURA 10. Correlação entre o número de brotações produtivas procedentes da poda verde e o índice de área foliar médio nas plantas submetidas à segunda safra, após realização da poda verde. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

TABELA 11. Número de brotações produtivas por planta, procedentes da poda verde para obtenção da segunda safra de uva nas cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Número de brotações produtivas planta ⁻¹			
	T1*	T2	T3	T4
NB	4 bA	3 bA	12 aA	4 bA
NR	3 bA	3 bA	9 aB	3 bA
Concord	2 bA	3 bA	6 aC	3 bA
CV (%)	12,46			

Médias seguidas por mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Ao longo da segunda produção, as plantas submetidas à poda verde apresentaram um IAF decrescente a partir do dia 18/02/08 para a 'Niágara Branca' e, a partir de 01/03/08, para a 'Niágara Rosada' e 'Concord', em função do início da senescência das folhas pertencentes aos ramos originários da poda de inverno (Figuras 7, 8 e 9). Tal fato ocorreu provavelmente devido ao fato de o aumento no número e do tamanho das folhas pertencentes aos sarmentos oriundos da poda verde não compensar o decréscimo foliar ocasionado pela queda das folhas basais dos ramos provenientes da poda seca. Nos tratamentos T2 e T4 da 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada', o declínio menos acentuado do IAF comparativamente ao tratamento T1 até o dia 18/04/08 (Figuras 7 e 8) se deveu ao crescimento vegetativo ter sido retardado nesses tratamentos em função da execução mais tardia de sua poda verde.

Como consideração final, verifica-se que de acordo com os Apêndices 6, 7 e 8, a área foliar das plantas apresentou diferenças significativas de outubro a abril para todos os tratamentos e para todas as cultivares, com valores de IAF

típicos para videira, considerando os tratamentos testemunhas, mas alterados em consequência da poda verde.

4.5 Condição hídrica da videira ao longo do ciclo vegetativo

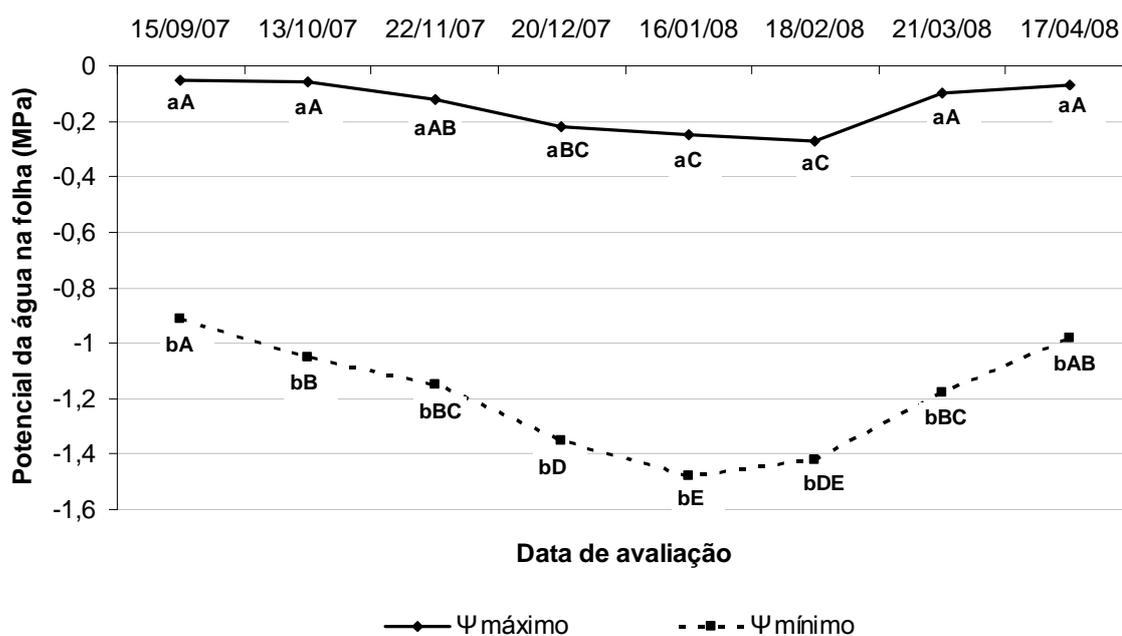
Dados de potenciais máximos e mínimos da água na folha podem ser visualizados nas Figuras 11, 12 e 13. Observou-se a mesma tendência nas cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord para os potenciais da água na folha ao longo do período de avaliação. Portanto, essas plantas apresentam o potencial de assumirem e deterem um conteúdo intrínseco similar de água por ordem genética, visto que as mesmas ocupavam um local de estabelecimento próximo no vinhedo, dispondo provavelmente, da mesma disponibilidade hídrica do solo.

Os valores de potencial de base variaram de $-0,05$ a $-0,27$ MPa para a 'Niágara Branca' (Figura 11), $-0,06$ a $-0,29$ MPa para a 'Niágara Rosada' (Figura 12) e $-0,06$ a $-0,24$ MPa para a 'Concord' (Figura 13). Os menores valores foram encontrados de dezembro a fevereiro, período onde houve um déficit hídrico pronunciado no local (Figura 2C). Esses valores são inferiores aos observados na região da Serra Gaúcha, com a cv. Moscato Giallo (Cardoso, 2007), possivelmente em função da menor disponibilidade hídrica nas condições de cultivo da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Em termos gerais, os potenciais de base foram adequados para o crescimento vegetativo da videira na primeira safra ($-0,05$ a $-0,14$ MPa), porém ficaram aquém do desejável para o crescimento e desenvolvimento das brotações portadoras da segunda produção ($-0,22$ a $-0,29$ MPa). Matocq (2004) salienta que é conveniente que durante o período vegetativo da videira, da poda à floração, a planta não sofra restrição hídrica ou que seja leve (0 a $-0,20$ MPa), para não

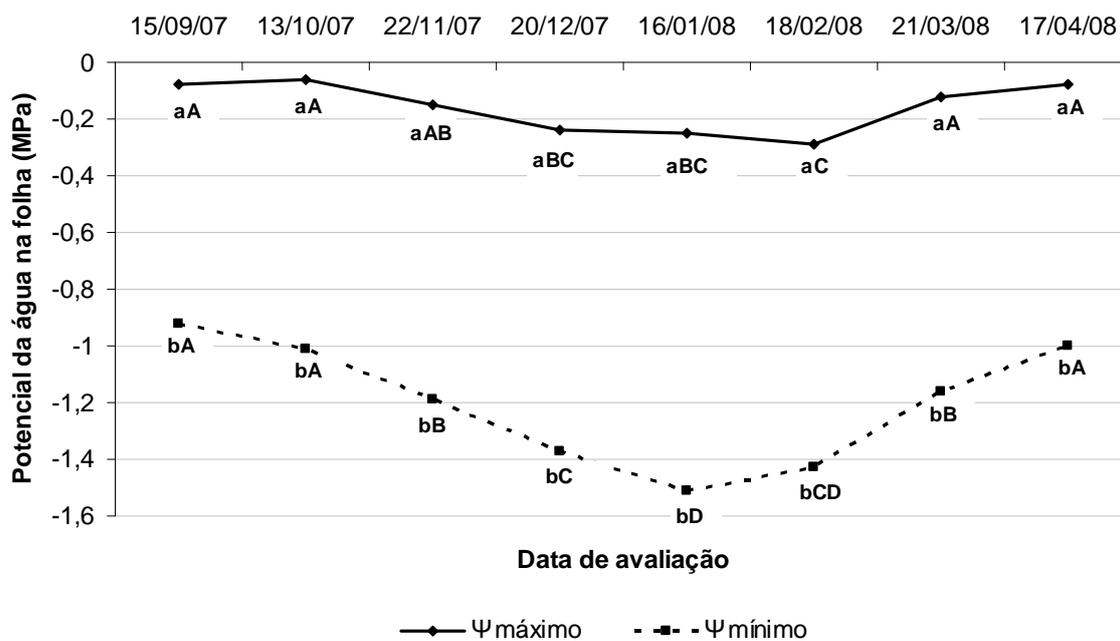
afetar o crescimento normal da brotação e proporcionar um bom desenvolvimento foliar, que permitirá uma boa nutrição dos cachos e adequada provisão de reservas.

A redução gradativa do potencial da água máximo nos meses de novembro a fevereiro, refletiu o efeito da secagem do solo na região das raízes, à medida que o déficit hídrico do solo evoluía. Em cultivos de Cabernet Sauvignon em diferentes regiões da Califórnia (USA) e Bordeaux (França), em solos rasos e profundos Choné *et al.* (2001) também verificaram que o potencial de base decresceu de $-0,1$ a $-0,72$ MPa, à medida que o solo perdia umidade.



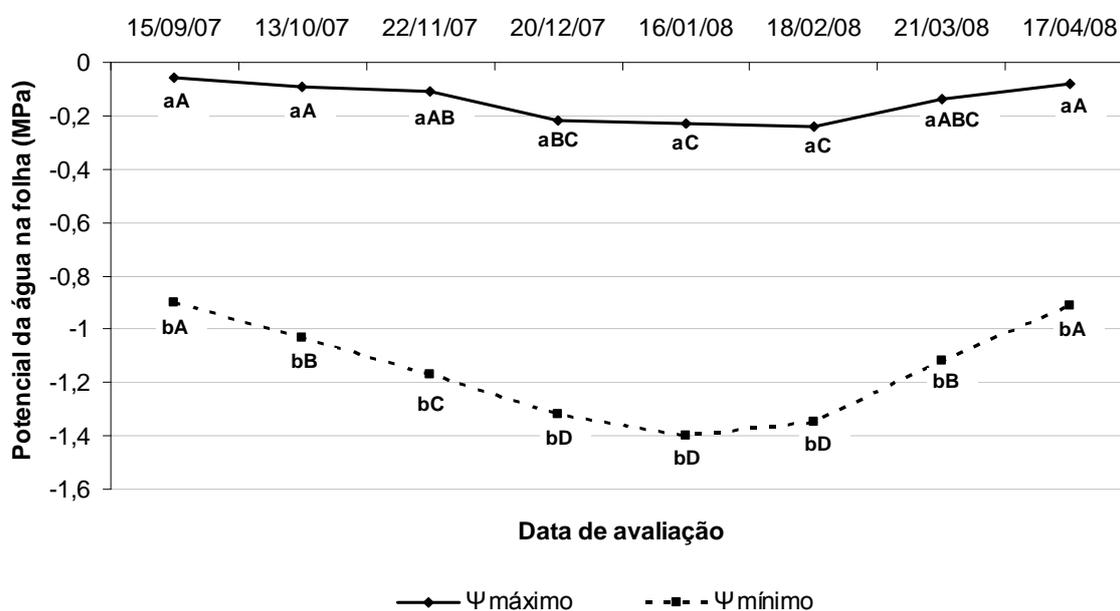
Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula entre linhas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

FIGURA 11. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Niágara Branca. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.



Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula entre linhas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

FIGURA 12. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Niágara Rosada. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.



Médias seguidas por mesma letra, maiúscula na linha e minúscula entre linhas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

FIGURA 13. Potencial da água na folha (máximo e mínimo) ao longo do ciclo vegetativo da cv. Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Os menores valores de potencial da água na folha foram observados entre 13 e 15 h em todos os dias avaliados. Nos dias 20/12/07, 16/01/08 e 18/02/08 foram observados os menores valores, variando de -1,35 a -1,48 MPa para a cv. Niágara Branca (Figura 11), de -1,37 a -1,51 MPa na cv. Niágara Rosada (Figura 12) e de -1,32 a -1,40 MPa para a cv. Concord (Figura 13). Nas demais medições, os valores de potencial mínimo ficaram entre -0,90 e -1,20 MPa, para as três cultivares.

Conforme Smart & Coombe (1983), a videira está sob estresse moderado quando alcança um potencial da água mínimo na folha de aproximadamente -1,3 MPa. Segundo Bogart (2008) potenciais mínimos entre -1,2 e -1,4 MPa evidenciam condições de estresse moderado, enquanto valores de potencial inferiores a -1,6 MPa próximo ao meio-dia indicam, de modo geral, severo déficit hídrico em videiras. Tais citações indicam que as cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord, além de apresentarem um potencial de base condizente com uma restrição hídrica leve a média durante o ciclo vegetativo da segunda safra, também conferiu um potencial mínimo que admitia a ocorrência desse déficit hídrico instaurado entre dezembro e fevereiro. Os baixos potenciais mínimos seriam causados pela alta demanda evaporativa atmosférica, em decorrência da transpiração superar a absorção de água pelas raízes, conforme observado por Kramer & Boyer (1995).

Raúl Ferreyra *et al.* (2003) verificaram, em vinhedos da Argentina, potencial mínimo em 'Chardonnay' de -0,8 MPa, com irrigação suprindo 100% da evapotranspiração da cultura. Porém, em vinhedos que receberam reposição de 40% da evapotranspiração da cultura os potenciais observados atingiram -1,20 MPa, evidenciando o efeito da redução na disponibilidade hídrica do solo.

Rana *et al.* (2004) observaram que a reposição da água perdida nos momentos de maior transpiração é mais rápida em videiras com adequada disponibilidade hídrica, enquanto naquelas em que há limitação essa reposição é mais lenta. A condição hídrica do solo, registrada nos meses de dezembro a fevereiro, impediu uma re-hidratação plena dos tecidos após o fechamento estomático das plantas. Em contrapartida, nos demais meses, as plantas apresentaram boa recuperação do seu estado hídrico a partir do fechamento estomático, refletindo em altos valores no potencial de base ao amanhecer.

4.6 Variáveis produtivas das videiras submetidas a podas de inverno e podas verdes

Na primeira safra, não se verificou diferenças significativas entre os tratamentos para a produção média por planta. Já, em relação a massa média dos cachos, o tratamento T3 exibiu cachos de menor massa para as cultivares 'Niágara Branca' e 'Niágara Rosada' e mostrou uma leve tendência ao decréscimo para a cultivar 'Concord' (Tabela 12). Isto, provavelmente, se deva à maior alteração na rota de fotoassimilados ocorrida no tratamento T3, em função do maior número de brotações procedentes da poda verde, associada à maior duração da bipartição dos compostos orgânicos, devido à fase compreendida entre a poda verde e a colheita da primeira safra desse tratamento ter sido mais prolongada. O tratamento T2, por ter sido o tratamento menos afetado pela poda verde, visto que a mesma foi realizada quando os frutos da primeira produção já estavam prestes a serem colhidos, apresentou cachos de menor massa comparativamente aos outros tratamentos (Tabela 12).

TABELA 12. Produção média por planta e massa média do cacho na primeira colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Produção média (kg planta ⁻¹)				Massa média (g cacho ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
NB	11,06aA	11,78aA	10,15aA	11,03aA	172,08abA	185,83aA	157,75bA	171,42abA
NR	10,58aA	10,95aA	10,17aA	10,72aA	172,00abA	177,38aA	152,67bA	166,25abA
Concord	8,17aB	8,34aB	7,71aB	7,94aB	88,17aB	99,83aB	84,50aB	85,67aB
CV (%)	23,98				15,41			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Em relação às cultivares, a massa média dos cachos e a produção média por planta não variaram entre a 'Niágara Branca' e a 'Niágara Rosada', porém diferiram significativamente em relação à cultivar Concord, a qual apresentou uma menor produtividade por planta e uma menor massa por cacho (Tabela 12). Os cachos colhidos da 'Niágara Branca' e da 'Niágara Rosada' foram classificados como de primeira categoria por pesarem mais de 100g (Manfroi *et al.*, 1996). Os frutos da cv. Concord também apresentaram um tamanho satisfatório, exibindo uma massa média de 90g.

Em relação à análise qualitativa dos frutos pertencentes à primeira colheita, o tratamento T3 exibiu cachos com um menor teor de açúcares nas cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada e mostrou uma propensão à queda para a cultivar Concord (Tabela 13). A relação folha para fruto e o número de brotações originárias da poda verde foram fatores determinantes para o equilíbrio nutricional dos frutos. A maior área foliar disponível para o tratamento T3 quando da maturação da primeira safra (Tabela 14), não induziu ao aumento de SST nos seus cachos, visto que a mesma foi composta por uma considerável superfície

foliar procedente das brotações jovens oriundas da poda verde, as quais atuavam como “drenos” aos fotoassimilados durante a maturação da primeira produção. Nos tratamentos T1, T2 e T4, o menor número de brotações produtivas surgidas pela ação da poda verde levou com que os fotossintetizados produzidos pelas folhas maduras presentes nas plantas fossem destinados quase que exclusivamente à nutrição dos frutos em maturação.

Segundo Alleweldt & Fader, citados por Casteran (1971), a qualidade das bagas é afetada quando o número de folhas distais for inferior a oito ou dez, por ser necessária uma superfície foliar de $2,14 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ de fruto para um bom equilíbrio nutricional do cacho. Nas plantas submetidas a duas safras, a considerável redução da área foliar, quando da execução da poda verde, proporcionou uma baixa relação folha:fruto. Observou-se nos ensaios, que para a cv. Niágara Branca, uma área foliar por fruto de 0,49 a $0,71 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ foi suficiente para proporcionar uma boa qualidade nutricional aos frutos da primeira safra, assim como 0,46 a $0,61 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ para a ‘Niágara Rosada’ e 0,53 a $0,73 \text{ m}^2 \text{ kg}^{-1}$ para a ‘Concord’, contrastando o descrito por Alleweldt & Fader, citados por Casteran (1971).

A baixa relação folha:fruto nas plantas submetidas à poda verde não influenciou negativamente a qualidade da produção; apenas retardou a colheita da primeira safra, se comparada às plantas testemunhas, como apresentado no item 4.3.

Para a ATT não houve diferenças significativas entre os tratamentos, apenas entre cultivares, tendo os frutos da cultivar Concord um maior teor de acidez comparativamente aos frutos da ‘Niágara Branca’ e da ‘Niágara Rosada’ (Tabela 12).

TABELA 13. Sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos na primeira colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	SST (°Brix)				ATT (cmol L ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
NB	15,15abA	15,59aA	14,68bA	15,21abA	6,60aB	6,39aB	6,82aB	6,66aB
NR	14,96abAB	15,38aAB	14,55bA	15,08abAB	6,87aB	6,59 aB	7,03aB	6,98aB
Concord	14,65aB	14,81aB	14,48aA	14,58aB	7,86aA	7,70 aA	8,03aA	7,79aA
CV(%)	9,35				11,48			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

TABELA 14. Área foliar por fruto, em m² kg⁻¹, na primeira produção de uva das cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Área foliar/fruto (m ² kg ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4
Niágara Branca	0,49	0,61	0,71	0,57
Niágara Rosada	0,46	0,59	0,61	0,54
Concord	0,53	0,73	0,71	0,69

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Para a segunda safra, o tratamento T3 proporcionou maior produção por planta e cachos de maior massa absoluta, independentemente da cultivar, indicando a importância da combinação entre as épocas de poda de inverno e poda verde para o sucesso da colheita (Tabela 15). Resultados semelhantes foram obtidos por Anzanello *et al.* (2008) que, utilizando uma poda de inverno em agosto e uma época de poda verde em novembro, alcançaram produções de 1,49 kg planta⁻¹ para a 'Niágara Branca' e 0,79 kg planta⁻¹ para a 'Concord'. Fochesato & Souza (2007) também conseguiram, nas mesmas épocas de podas, 3,64 kg planta⁻¹ para a 'Niágara Branca' e 1,37 kg planta⁻¹ para a 'Niágara Rosada'.

TABELA 15. Produção média por planta e massa média do cacho na segunda colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Produção média (kg planta ⁻¹)				Massa média (g cacho ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
NB	0,31bA	0,28bA	1,26aA	0,34bA	84,25aA	83,33aA	90,92aA	85,08aA
NR	0,21bA	0,25bA	0,84aB	0,24bA	72,17aB	73,53aB	77,76aB	74,50aB
Concord	0,16bA	0,18bA	0,48aC	0,19bA	47,83aC	48,63aC	52,58aC	49,67aC
CV (%)	15,95				12,42			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

A Niágara Branca foi a cultivar mais propensa a adoção do manejo estabelecido, proporcionando uma produtividade na segunda safra equivalente a 3.500 kg ha⁻¹, seguida pela Niágara Rosada, com uma produtividade de 2.333 kg ha⁻¹ e 1.333 kg ha⁻¹ para a Concord (Tabela 15). Segundo Giovaninni (1999) o rendimento da safra normal para essas cultivares no Estado do Rio Grande do Sul, obtida através da poda seca no inverno, é de 15 a 20 t ha⁻¹. Com a produção oriunda da poda verde, um incremento na produção total anual de uva seria obtido, significando um ganho extra ao viticultor.

A maior produção do tratamento T3 está diretamente relacionada ao maior número de brotações produtivas emergidas dos ramos submetidos à poda verde (Tabela 11).

A razão pela qual o tratamento T3 proporcionou um maior número de brotações provavelmente esteja ligada à atividade metabólica da planta, quando da realização da poda verde. Como o tratamento T3 teve a combinação específica de poda de inverno e de poda verde espaçada em 3 meses, os ramos quando podados em novembro encontravam-se tenros, dotados de uma

circulação de seiva rápida e intensa, favorecendo a brotação das gemas. Já nos tratamentos T1 e T4, cujas épocas de podas ficaram espaçadas em quatro meses, assim como o tratamento T2 em cinco meses, os ramos encontravam-se mais lignificados na poda verde, provavelmente com as gemas já em estado de dormência, dificultando ou impedindo com que as mesmas brotassem.

A maior brotação do tratamento T3 pode também ter sido influenciada por processos controlados sob aspecto hormonal. Na brotação das gemas há a necessidade de uma alta relação citocinina/giberelina endógena (Shaltout *et al.*, 1988). Dessa forma, como a poda verde do tratamento T3 foi realizada quando os frutos da primeira safra se encontravam no estágio de “ervilha”, e nos demais tratamentos, a mesma foi executada num estágio mais avançado de desenvolvimento do cacho, a maior síntese de giberelinas causada pela presença de sementes maiores e mais maduras nos tratamentos T1, T2 e T4 pode ter-se tornado um fator impeditivo à brotação das gemas, por ter diminuído a relação citocinina/giberelina presente na planta. De acordo com Bewley (1986), as giberelinas são predominantemente sintetizadas por sementes desenvolvidas, desencadeando vários efeitos fisiológicos na planta.

Vale frisar que pelas plantas submetidas à poda verde terem resultado brotações produtivas, as gemas de seus ramos encontravam-se diferenciadas, corroborando a informação citada por Chadha & Shikhamany (1999) de que a diferenciação das gemas florais da videira ocorre durante o seu ciclo vegetativo, coincidindo com a fase de frutificação ou pegamento de frutos.

De um modo geral, a fraca brotação nas plantas submetidas à poda verde, além de vincular-se à paradormência, resultando apenas na brotação da gema apical dos ramos despontados, pode estar atrelada ao período de déficit hídrico ocorrido no verão (Figura 2D e Figuras 11,12 e 13), o qual afetou, além da

emissão, o desenvolvimento dos brotos responsáveis pela segunda safra. À semelhança desse experimento, Schiedeck (1996) também verificou baixa brotação das gemas em 'Niágara Rosada' como consequência da deficiência hídrica do solo, o que poderia ser contornada pelo manejo da irrigação. Souza & Fochesato (2007), trabalhando com as cvs. Niágara Branca e Niágara Rosada também verificaram um baixo rendimento, quando submetidas à poda verde em 10 de novembro, devido ao período de estiagem ocorrido após a poda.

Na Tabela 15, verifica-se que embora o tratamento T3 tenha produzido uma maior quantidade de frutos, sua massa por fruto não se diferenciou para os outros tratamentos. Observa-se também, que a Niágara Branca apresentou maior massa por cacho, sendo cachos considerados próximos aos de primeira categoria (Manfroi *et al.*, 1996).

Em relação à qualidade dos frutos da segunda produção, houve diferenças significativas de SST entre os tratamentos (Tabela 16), tendo o T3 apresentado menor teor de açúcares nas cultivares Niágara Branca e Niágara Rosada. Para a cv. Concord uma tendência ao decréscimo de SST também foi observada para o tratamento T3. Tal comportamento pode ser justificado pela menor área foliar encontrada por fruto no tratamento T3 em relação aos demais tratamentos, para todas as cultivares trabalhadas (Tabela 17). Os valores obtidos de SST ficaram abaixo do indicado por Maia *et al.* (1999), que consideram 15° Brix como o teor mínimo para obtenção de uvas de mesa de boa qualidade.

Quanto à ATT, nos frutos colhidos na segunda safra somente houve diferenças significativas entre cultivares, com um valor inferior à 'Concord' (Tabela 16).

TABELA 16. Sólidos solúveis totais (SST) e acidez total titulável (ATT) dos frutos na segunda colheita das cvs. Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	SST (°Brix)				ATT (cmol L ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
NB	14,33abA	14,71aA	14,17bA	14,22abA	7,57aB	7,62aB	7,50aB	7,55aB
NR	14,27abA	14,55aA	13,89bA	14,10abA	7,85aB	7,82aB	7,63aB	7,70aB
Concord	13,63aB	13,91aB	13,72aA	13,73aA	8,53aA	8,52aA	8,32aA	8,63aA
CV(%)	7,85				10,36			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

TABELA 17. Área foliar por fruto, em m² kg⁻¹, na segunda produção de uva para as cvs. Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	Área foliar/fruto (m ² kg ⁻¹)			
	T1*	T2	T3	T4
Niágara Branca	8,61	9,03	5,14	8,48
Niágara Rosada	9,24	8,94	5,95	9,18
Concord	10,49	11,37	8,43	10,35

(*) T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Conforme as Tabelas 14 e 16, a superfície foliar por fruto da segunda safra foi superior à mesma encontrada na primeira safra do ciclo vegetativo. Dessa forma, a limitação à obtenção de cachos de maior qualidade física e química na segunda colheita pode ficar concernida à má distribuição de carboidratos aos cachos da segunda produção e/ou a fatores meteorológicos sucedidos durante o seu período de amadurecimento.

A massa dos cachos da segunda safra foi aproximadamente a metade da obtida na primeira safra, para todas as cultivares (Tabelas 12 e 15). Já, na análise qualitativa das duas produções colhidas (Tabela 18), verifica-se que a qualidade da segunda safra foi inferior à primeira, apresentando um menor valor de SST,

maior acidez e menor relação SST/ATT para a ‘Niágara Branca’, ‘Niágara Rosada’ e ‘Concord’.

TABELA 18. Teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT dos frutos da primeira e segunda safras das cultivares Niágara Branca (NB), Niágara Rosada (NR) e Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Cultivar	SST (°Brix)		ATT (cmol L ⁻¹)		SST/ATT	
	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra	1ª safra	2ª safra
NB	15,17aA	14,35bA	6,62bB	7,56aB	18,33aA	15,19bA
NR	15,02aAB	14,27bA	6,87bB	7,75aB	17,49aB	14,73bA
Concord	14,63aB	13,75bB	7,84bA	8,50aA	14,99aC	12,94bB
CV (%)	9,21		11,58		8,56	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Do ponto de vista fisiológico, a redução da massa do fruto, bem como da qualidade da segunda produção, provavelmente se deva a grande proporção de folhas jovens “consumidoras” quando do desenvolvimento e maturação dos frutos nos ramos portadores da segunda safra. Aliado a isso, a provável redução da atividade fotossintética das folhas basais presentes na planta, pode ter acarretado um baixo suprimento nutricional aos cachos da segunda colheita.

A massa inferior do fruto na segunda safra pode também ser atribuída à deficiência hídrica da cultura evidenciada quando do desenvolvimento dos cachos da segunda produção, restringindo o processo de expansão celular dos mesmos.

Pelas condições meteorológicas sucedidas durante a maturação da segunda safra, o menor índice de SST pode explicar-se pelo excesso de chuvas (Figura 2D). Segundo Tonietto & Falcade (2003) altos níveis de precipitação no período de maturação, prejudicam a qualidade da uva por impossibilitar uma

concentração satisfatória de açúcares nos frutos, promover podridões e necessitar de colheitas antecipadas.

De acordo com Ojeda *et al.* (2004), para o incremento da qualidade das uvas o potencial de base da água na folha deve se situar entre -0,20 a -0,60 MPa, faixa evidenciada junto a maturação das uvas da primeira safra, porém aquém do desejável para os frutos da segunda safra (Figuras 11, 12, 13).

O aumento de ATT da segunda colheita, comparado à primeira, ocorreu, possivelmente, devido à menor degradação dos ácidos orgânicos (Pommer *et al.*, 2003). Segundo Guerra *et al.* (1992), os ácidos são os compostos preponderantemente consumidos à noite para manutenção do metabolismo da planta. Assim, a maior queda da temperatura à noite, ocorrida na maturação da segunda produção (Figura 2B), atribuiu às plantas um menor dispêndio de energia e, conseqüentemente, um maior acúmulo de ácidos nos seus cachos. Champagnol (1984) afirma que a degradação dos ácidos verificados no mosto da uva também é dificultada com a redução da luminosidade, característica evidenciada ao longo da maturação dos frutos da segunda safra (Figura 2A).

Anzanello *et al.* (2008), trabalhando com as mesmas cultivares na Depressão Central do Rio Grande do Sul, verificaram que os frutos de plantas submetidas à poda verde não apresentaram diferenças significativas nos teores de sólidos solúveis totais e acidez total titulável, se comparados com os frutos oriundos da poda de inverno, indicando a influência das condições meteorológicas em cada ciclo vegetativo anual. Já, Fochesato *et al.* (2007) perceberam uma redução nos SST e acréscimo na acidez nos frutos colhidos durante os meses de março/abril, comparativamente aos colhidos no mês de janeiro.

A relação SST/ATT foi maior para a 'Niágara Branca' e para a 'Niágara Rosada', devido ao seu menor teor de acidez e maior teor de sólidos solúveis

totais comparativamente à 'Concord', em ambas as safras (Tabelas 11 e 14). A relação SST/ATT mostrou-se insatisfatória para a cultivar Concord, ficando aquém do desejável para o seu consumo *in natura*, principalmente nos frutos da segunda colheita. Camargo (1994), atribui uma faixa aceitável na relação SST/ATT para o consumo de uvas de mesa, no mínimo, entre 15 e 16.

4.7 Conteúdo de reservas nos ramos da videira submetida a duas safras por ciclo vegetativo

O teor de substâncias de reserva apresentou um comportamento semelhante ao longo do ciclo da cultura para a 'Niágara Branca', 'Niágara Rosada' e 'Concord' (Figuras 14, 15 e 16). Verificou-se uma acentuada queda, da poda à floração, no conteúdo de reservas nos ramos das plantas de todos os tratamentos estudados. Este comportamento pode ser explicado pelos ramos, quando novos, usufruírem preponderantemente das substâncias de reserva acumuladas na planta e dos primeiros produtos da fotossíntese para expandir sua área foliar e dar prosseguimento ao seu crescimento vegetativo, em detrimento ao acúmulo de reservas na planta (Bates *et al.*, 2002; Yang & Hori, 1980).

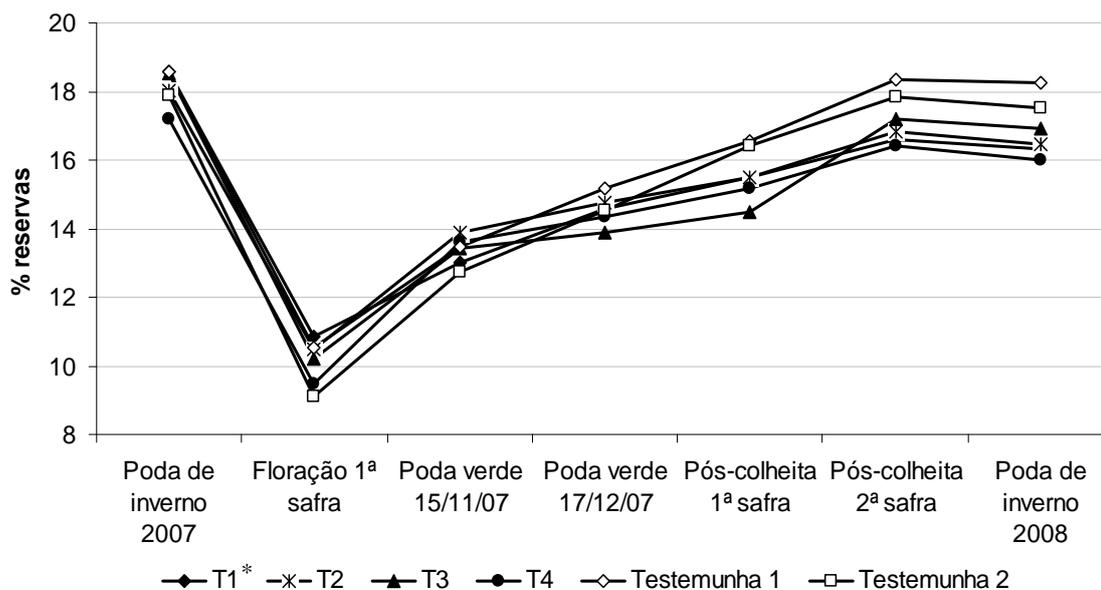


FIGURA 14. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Branca submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

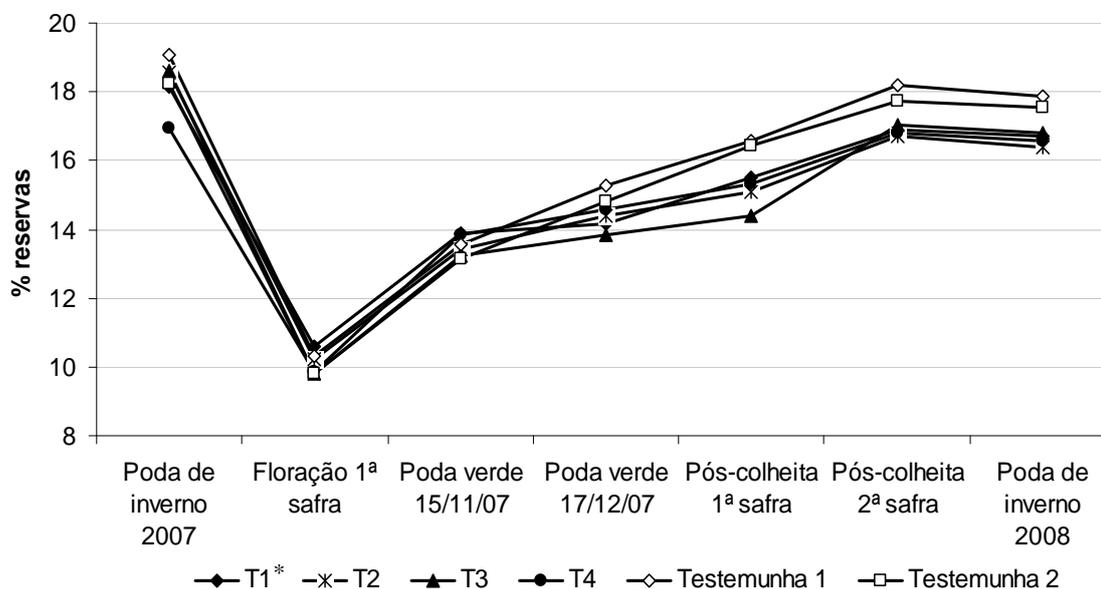


FIGURA 15. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

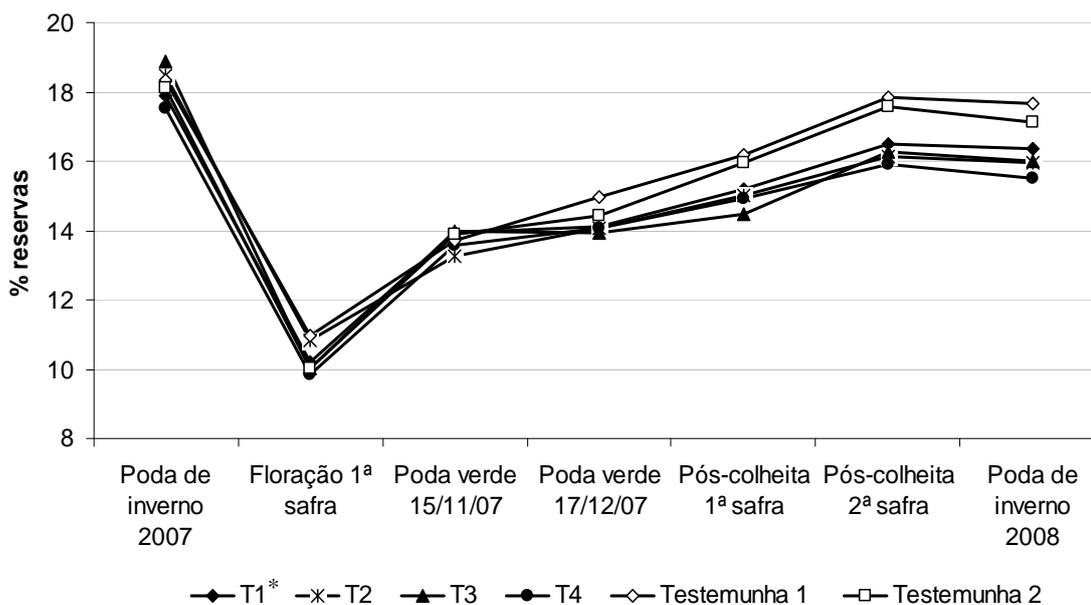


FIGURA 16. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Concord submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

(*) Testemunha 1 = poda de inverno em 20/07/07, sem poda verde; Testemunha 2 = poda de inverno em 22/08/07, sem poda verde; T1 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 15/11/07; T2 = poda de inverno em 20/07/07 e poda verde em 17/12/07; T3 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 15/11/07; T4 = poda de inverno em 22/08/07 e poda verde em 17/12/07.

Nas plantas testemunhas, onde não se procedeu à poda verde, suas reservas elevaram-se acentuadamente da floração ao final do ciclo vegetativo (Figuras 14, 15 e 16), diferindo-as significativamente dos demais tratamentos a partir da poda verde realizada em 17/12/07 (Apêndices 9, 10 e 11). Nas plantas testemunhas, os compostos orgânicos produzidos através da fotossíntese, após a floração, são translocados concomitantemente para o desenvolvimento dos frutos e para as estruturas de armazenamento de reservas da planta, até a colheita (Loescher & Keller, 1990). Já, na pós-colheita, os fotossintetizados são direcionados essencialmente aos órgãos de reservas da planta (Bates *et al.*, 2002). Segundo Giovaninni (1999), para que haja um adequado desenvolvimento da videira na primavera, é necessário que as folhas da videira permaneçam por mais tempo possível no outono.

Nas plantas submetidas à poda verde, observou-se um aumento do teor de reservas da floração até o momento de realização da poda verde, a partir do qual as reservas, apesar de seguirem aumentando, mantiveram-se significativamente abaixo daquelas das plantas testemunhas, visto que houve uma redução drástica do seu teor foliar pela ação da poda verde e uma alocação das reservas dos ramos para o crescimento das brotações responsáveis pela segunda safra. Quando os brotos da segunda safra se tornaram autotróficos, o conteúdo de reservas aumentou ligeiramente até a pós-colheita, porém não atingindo o conteúdo final acumulado pelas plantas testemunhas (Figuras 14, 15 e 16 e Apêndices 9, 10 e 11).

Em todas as cultivares, o tratamento T3, por apresentar um maior número de brotações procedentes da poda verde, e conseqüentemente uma maior área foliar, apresentou uma demanda energética superior destinada ao seu crescimento vegetativo, compreendendo o período da poda verde de 17/12/07 à pós-colheita da primeira safra (Figuras 14, 15 e 16 e Apêndices 9, 10 e 11). Contudo, posteriormente, sua área foliar fotossintética superior proporcionou uma maior produção de fotoassimilados, sendo usados para suprir o desenvolvimento dos frutos da segunda produção e reabastecer as fontes de reserva da planta, entre elas ramos, troncos e raízes. Este comportamento foi mais marcante para o tratamento T3 da cv. Niágara Branca (Figura 14), em que a síntese de compostos orgânicos no final do ciclo repôs expressivamente as reservas da planta que haviam sido gastas quando do crescimento das brotações responsáveis pela segunda safra. A recomposição energética proporcionada por esse tratamento superou significativamente a reconstituição energética oferecida pelos demais tratamentos submetidos à poda verde para a cultivar Niágara Branca (Apêndice 9). Já, para a 'Niágara Rosada' e 'Concord' o conteúdo de reservas apresentado

na pós-colheita da segunda safra do tratamento T3 não foi suficiente para diferir dos tratamentos T1, T2 e T4. (Apêndice 10 e 11).

Da pós-colheita da segunda safra à poda de inverno de 2008, verificou-se um leve decréscimo das reservas, porém não significativo (Figuras 14, 15 e 16 e Apêndices 9, 10 e 11). Esse ligeiro declínio, possivelmente, se deveu à manutenção das taxas respiratórias das plantas. No inverno, as reservas amiláceas são parcialmente convertidas em açúcares solúveis nas partes aéreas e raízes finas. Esses carboidratos solúveis possuem uma função importante na resistência ao frio, bem como prover energia e substratos para o crescimento inicial dos ramos na primavera (Lacointe *et al.*, 1993).

De modo geral, a prática da poda verde conferiu às plantas um menor teor de substâncias de reservas totais nos ramos, em consequência de um provável esgotamento do seu sistema energético. A redução no nível dos carboidratos no ciclo vegetativo da videira submetida a duas safras infere que tal manejo deve ser adotado com cuidado, sugerindo-se aplicá-lo a cada dois ciclos vegetativos para não debilitar demasiadamente a videira para as safras seguintes.

Existe a necessidade de mais estudos sobre o acúmulo de reservas em videiras submetidas a duas ou mais safras de uva por ano, ao longo de vários ciclos, haja vista que a disponibilidade de reservas de carbono favorece a fertilidade das gemas, como foi descrito por diversos autores (Huglin & Schneider, 1998; López-Miranda, 2002). Assim como Sommer *et al.* (2000), que observaram que o número de cachos da videira *Vitis vinifera* cv. Sultana se relacionou diretamente com o conteúdo de reservas presente em suas varas.

5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e para as condições em que foi conduzido o trabalho, pode-se concluir que:

1. O ciclo fenológico em videiras submetidas a podas de inverno e podas verdes está diretamente relacionado à disponibilidade térmica.

2. A execução de uma poda de inverno associada a uma poda verde permite a obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo em 'Niágara Branca', Niágara Rosada e 'Concord' no Rio Grande do Sul, sendo mais eficiente quando a poda de inverno é realizada em agosto associada à poda verde em novembro.

3. A antecipação da poda de inverno permite antecipar a colheita da primeira safra.

4. A poda verde retarda a colheita normal das cultivares Niágara Branca, Niágara Rosada e Concord.

5. O potencial produtivo de uma segunda safra oriunda da poda verde depende da cultivar empregada.

6. O número de brotações procedentes da poda verde governa a quantidade e a qualidade de uva produzida, o IAF e o conteúdo de reservas acumuladas nos ramos da videira ao longo do ciclo vegetativo submetido a duas produções.

7. A condição hídrica da planta interfere no crescimento vegetativo e no desenvolvimento produtivo da videira nas condições da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

8. A realização de duas colheitas por ciclo vegetativo provoca redução nas reservas acumuladas ao final do ciclo vegetativo das videiras, podendo esgotar as plantas se realizada anualmente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

O limite de tempo imposto pelo curso de mestrado, a pouca disponibilidade de recursos técnicos, bem como os poucos trabalhos de pesquisa existentes sobre o assunto, contribuíram para a não realização de algumas práticas e determinações que permitiriam obter respostas mais conclusivas a respeito do sistema de produção que visa a obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo da planta.

Sugere-se para o alcance de melhores resultados, em trabalhos futuros, adotando-se o manejo da poda empregado:

- Realizar a poda de inverno espaçada da poda de verde em três meses.

Uma poda de inverno em julho associada a uma poda verde em outubro poderia proporcionar uma maior produção da segunda safra e o alcance de duas colheitas em períodos mais favoráveis à comercialização no Estado do Rio Grande do Sul.

- Utilizar práticas que aumentem o número de brotações oriundas da poda verde, tais como: uso de irrigação no verão, arqueamento de ramos no momento da realização da poda verde, teste de diferentes níveis de adubação nitrogenada no solo e aplicação de diferentes dosagens de produtos estimulatórios da síntese de citocininas, como chlormequat, cloreto de mepiquat e paclobutrazol, via solo ou foliar. Estas duas últimas práticas poderiam ser realizadas em épocas que antecedem e/ou sincronizem a data de execução da poda verde.

- Estudar a evolução da diferenciação das gemas ao longo do ramo da estação, para estabelecer a melhor posição no sarmento para a execução da poda verde.

- Caracterizar a incidência e severidade de doenças e pragas ao longo das duas produções, correlacionando-as com dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão de vapor no ar e velocidade do vento, medidos em nível microclimático.

- Executar a prática de poda de inverno combinada à poda verde em outras cultivares destinadas a uva de mesa, como 'Bordô', 'Isabel', 'Isabel precoce' e 'Itália'.

- Cultivar em ambiente protegido videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo, em regiões mais frias do Estado comparativamente à Depressão Central, de modo a alterar a fenologia das plantas e possibilitar uma adequada maturação da segunda safra, entre os meses de março e abril.

- Avaliar a viabilidade econômica do manejo proposto, indicado pelas variáveis e custos de produção de ambas as safras e a cotação de preço da fruta nas principais redes de abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI. S.; BUTENBENDER. D.; SOUZA. P.V.D. Antecipação da colheita e obtenção de duas safras coma cultivar Niagara Rosada na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: VIII Viticulture and Encology Latino-Americano, 2001, Montevideo. **Anais...** Montevideo: VIII Viticulture and Encology Latino-Americano, 2001. p. 212-216.

ALBUQUERQUE, J.A.S. de; ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Cultivo da videira na região do submédio São Francisco**. Petrolina : EMBRAPA.CNPATSA, 1987. 33p.

AMATI, A.; MARANGONI, B.; ZIRONI, R.; CASTELLARI, M.; ARFELLI, G. Prove di vendemmia differenziata. Effetti del diradamento dei grappoli: metodiche di campionamento e di analisi delle uve. **Rivista di Viticoltura e Enologia**, Roma, v. 47, p. 3-11, 1994.

ANZANELLO, R.; GONZATTO, M.P.; SOUZA, P.V.D.de. Produção de videiras 'Niagara Branca' e 'Concord' submetidas a duas safras por ciclo vegetativo na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 311-316, 2008.

BATES, T.R.; DUNST, R.M.; JOY, P. Seasonal dry matter, starch, and nutrient distribution in 'Concord' grapevine roots. **Hortscience**, Alexandria, v. 37, n. 2, p. 313-316, 2002.

BECERRIL, A.E.R.; RODRIGUEZ, J.A. **Produccion forzada em frutales de clima templado**. In: SIMPOSIUM DE PRODUCCION FORZADA EM FRUTALES, Texcoco, 1989. **Memórias...**Texcoco: Centro de Fruticultura Colegio de Postgraduados, 1989. CD-ROM.

BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M.R.; CARDOSO, L.S.; SILVA, M.I.G.da. **Clima da Estação Experimental da UFRGS (e região de abrangência)**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 78p.

BERGONCI, J.; BERGAMASCHI, H; BERLATO, M. A.; SANTOS, A. O. Potencial da água na folha como um indicador de déficit hídrico em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.8, p.1531-1540, ago. 2000.

BENBI, D. K. Prediction of leaf area indexes and yield of wheat. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 122, n. 1, p. 13-20, 1994.

BENNETT, J.; JARVIS, P.; CREASY, G.L.; TROUGHT, M.C.T. Influence of defoliation on overwintering carbohydrate reserves, return bloom, and yield of mature Chardonnay grapevines. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 56, n. 4, p. 386-393, 2005.

BEWLEY, J. D. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1986. 367 p.

BOGART, K. **Measuring wine grape status using a pressure clamber**. Disponível em: <http://www.pmsinstrument.com/kay%20Bogart%20Article%2001132005.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2008.

BRACKMANN, A.; MAZARO, S. M.; WACLAWOVSKY, A. J. Armazenamento refrigerado de uvas cvs. Tardia de Caxias e Dona Zilá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 581-586, 2000.

CARDOSO, L.S. **Alterações microclimáticas em vinhedos de *vitis vinifera* L. cv. Moscato Giallo pelo uso de cobertura plástica**. 2007. 148f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

CAMARGO, U.A. **Uvas do Brasil**. Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994. 90p.

CAMARGO, U.A. Novas cultivares de videira para vinho, suco e mesa. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA, 2002, Andradas. **Anais...** Andradas, 2002. p. 33-48.

CARBONNEAU, A. ; CASTERAN, P. ; LECLAIR, P.H. Essai de détermination en biologie de la plante entière, de relations essentielles entre le bioclimat naturel, la physiologie de la vigne et la composition du raisin. **Annales de D'élioration de Plantes**, Paris, v. 28, n. 4, p. 195-221, 1978.

CASTERAN, P. **Conduit de la vigne. Sciences et techniques de la vigne**. Paris: Dunot, 1971. v.2., 719p.

CEASA. **Cotação de preços da uva comum de mesa no ano de 2007/2008**. Disponível em: <http://www.ceasa.rs.gov.br/cotacao.htm>. Acesso em: 21 set. 2008.

CHADHA, K.L.; SHIKHAMANY, S.D. **The grape: Improvement, production and postharvest management**. New Delhi: Malhotra, 1999. 579p.

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

CHONÉ, X.; LEEUWEN, C. V.; DUBORDIEU, D.; GAUDILLÈRES, J. P. Stem water potential is a sensitive indicator of grapevine water status. **Annals of Botany**, Oxford, v. 87, p. 477-483, 2001.

CONTE, A. **Comportamento da videira Niagara Rosada submetida à poda de verão, sob estufa plástica, em Bento Gonçalves – RS.** 1996. 71f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION. EPPO Crop growth stage keys: grapevines. **EPPO / OEPP. Bulletin**, Paris, v. 14, n. 2, p. 295-298, 1984.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Produção e área cultivada de uvas no mundo.** Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/526/default.aspx>. Acesso em: 21 set. 2008.

FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P.V.D. de. Época de poda verde para obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis, 2004. **Anais...** Florianópolis: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2004. p. 182-186.

FOCHESATO, M.L.; SOUZA, P.V.D.de.; AGOSTINI, S. Obtenção de duas safras por ciclo vegetativo pelo manejo da poda. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 53-57, 2007.

FREGONI, M. Lineamenti per la programmazione e la riconversione della viticoltura. **Vignevini**, Bologna, v. 3, n. 11, p. 23-32, 1981.

GIOVANINNI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa.** Porto Alegre : Renascença, 1999. 364p.

GIL, G.F. **Fruticultura:** La producción de frutas de clima templado, subtropical y uva de vino. 3.ed. Santiago : Universidad Católica de Chile. Colección en Agricultura Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, 2000. 583p.

GOBBATO, C. 1940. **Manual do viti-vinicultor brasileiro.** Porto Alegre: Globo, 1940. v. 1, 422p.

GONÇALVES, J. S.; AMARO, A. A.; MAIA, M. L.; SOUZA, S. A. M. Estrutura de produção e de mercado da uva de mesa brasileira. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 43-93, 1996.

GHILARDI, A. A.; MAIA, M. L. Tecnologia, custo de produção e rentabilidade do cultivo de uva Niagara no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.12, p. 48-64, 2001.

GUERRA, C. C.; DAUDT, C. E.; RIZZON, L. A. Evolução dos ácidos tartárico e málico durante a maturação de uvas tintas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 479-491, 1992.

HIDALGO, L. **Caracterización microfísica del ecosistema médio-planta em los viñedos españoles.** Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 1980. 255p.

HUGLIN, P.; SCHNEIDER, C. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Tec&Doc, 1998. 370p.

HUNTER, J.J.; SKRIVAN, R.; RUFFNER, H.P. Diurnal and seasonal changes in leaves of *Vitis vinifera* L: CO₂ assimilation rates, sugar levels and sucrolitic enzyme activity. **Vitis**, Sielbeldingen, v. 33, n. 2, p. 189-195, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados de produção de lavoura permanente nos estados no Brasil**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=lavourapermanente2005&titulo=Lavoura%20permanente%202005%20>. Acesso em: 22 ago. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Seção de Ecologia Agrícola. **Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: IPAGRO, 1989. 102p.

LACOINTE, A.; KAJJI, A.; DAUDET, F.; PHILIPPE, A.; FROSSARD, J. Mobilization of carbon reserves in young walnut trees. **Acta Botanic Gallica**, Cedex, v. 140. n. 4, p. 435-441, 1993.

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

LOESCHER, W.H.; KELLER J.D. Carbohydrate reserves, translocation, and storage in woody plant roots. **Hortscience**, Alexandria, v. 25, n. 3, p. 274-281, 1990.

LÓPEZ-MIRANDA, S. **Componentes del rendimiento en cv. Verdejo (*Vitis vinifera* L.), sus relaciones y su aplicación al manejo de la poda**. 2002. 274f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2002.

KRAMER, P.J.; BOYER, J.S. **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995. 495 p.

KUHN, G.B.; LOVATEL, J.L.; PREZOTTO, O.P.; RIVALDO, O.F. **O cultivo da videira**. Bento Gonçalves : EMBRAPA.CNPV, 1986. 42p. (Circular Técnica, 10).

KUHN, G.B.; MAIA, J.D.G. **Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2001. 72p.

KLIEWER, W. M. **Grapevine physiology: how does a grapevine make sugar?** Berkeley: University of California, 1981. 13p.

MADERO E. T.; LÓPEZ, I. M. Efecto de la fecha en verde y del aclareo de racimos sobre la obtención de una segunda cosecha de uva de mesa em la Región Lagunera, México. **Revista de la Facultad de Agronomía**. Maracaibo, Venezuela, v. 10, n. 2, p. 228-229, 1993.

MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A, CZERMAINSKI, A. B. C.; RIBEIRO, V. G.; Avaliação de cultivares de uvas americanas em Jales – Noroeste paulista-Período

1996/97/98. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 1999, Bento Gonçalves. **Resumos...** Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 1999. p. 157.

MANDELLI, F.; BERLATTO, M.A.; TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Local de publicação, v. 9, n. 1-2, p. 129-144, 2003.

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.

MARASCHIN, M.; KOLLER, O.C.; SILVA, A.L. da. Efeito da época de poda e calciocianamida na quebra de dormência e produtividade da videira cultivar Niagara Branca, no litoral Catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 315-324, 1992.

MARODIN, G. A. B. ; ZANINI, C. L. D. ; GUERRA, D. S. . Quebra de dormência da videira 'Vênus' com cianamida hidrogenada. In: XIX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Cabo Frio, 2006. **Anais...** Cabo Frio: XIX Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2006. p. 281-281.

MATOCQ, L.G. **Evolución de diferentes alternativas de control de rendimiento em Vitis vinifera cv. Syrah**. 2004. 102f. Tesis (Maestria) - Magister Scientiae en Viticultura y Enología, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Montpellier, 2004.

MELLO, L.M.R. **Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul 2001 – 2004**. Bento Gonçalves : EMBRAPA.CNPUV, 2005. CD-ROM.

MELLO, O. de.; LEMOS, R.C.; ABRAO, P.U.R.; AZOLIN, M.A.D.; SANTOS, M.C.L. dos.; CARVALHO, A.P. Levantamento em série dos solos do Centro Agrônomo. **Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, v. 8, n. 1/40, p. 7-155, 1966.

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

MIELE, A.; DALLAGNOL, I. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira cv. Trebiano submetida a dois tipos de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 156-165, 1994.

MESCALCHIN, E. F.; MICHELOTTI, F.; IACONO, F. Stima del rapporto vegeto-produttivo nel vigneto. **Vignevisi**, Bologna, n. 22, p. 26-30, 1995.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 2000. 239p.

NACHTIGAL, J. C. Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.167-170.

OJEDA, H.; DELOIRE, A.; WANG, Z.; CARBONNEAU, A. Determinación y control del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. **Viticultura / Enología Profesional**, Castelldefels, v. 90, p. 27-43, 2004.

PALLIOTTI, A.; CARTECHINI, A. Developmental changes in gas exchange activity in flowers, berries and tendrils of field-grown Cabernet Sauvignon. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 54, n. 4, p. 317-323, 2001.

PASSOS, L. P.; TRINTIN, P. L. **Resposta da videira à variação da época de poda seca: III. Efeitos no comportamento fenológico da cv. Isabel**. Bento Gonçalves: Embrapa-Uepae, 1982. 6p.

PEDRO JUNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; PEZZOPANE, J.R.M.; BARDIN, L. Estimativa do crescimento e desenvolvimento para a videira 'Niagara Rosada' conduzida em espaldeira. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 67-74, 2004.

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

PENMAN, H.L. Natural evaporation from open water, bare soil, and grass. **Proceedings of the Royal Society**, London, v. 193, p. 120-146, 1948.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PIRES, E. J. P.; POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PASSOS, I. R. S. Effects de la cyanamide de calcium et de la cyanamide hydrogène sur la levée de dormance des bourgeons, le débourrement et le rendement du cépage Niagara Rosé dans la région de Jundiaí, État de São Paulo, Brésil. **Bulletin de L'O.I.V.**, Paris, v.72, n. 821-822, p. 457-483, 1999.

PEDRO Jr., M.S.; SENTELHAS, P.C. Clima e Produção In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 63-108.

POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003a. p. 109-152.

PRIESTLEY, G. A. A new method for the estimation of the resources of apple tress. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 16, p. 717-721, 1965.

RANA, G.; KATERJI, M. I.; HAMMAMI, A. Microclimate and plant water relationship of the "overhead" table grape vineyard managed with three different covering techniques. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, n. 2, p. 105-120. 2004.

RAÚL FERREYRA, E. SELLES, G.; RUIZ, S. R.; SELLES, M. I. Efecto del estrés hídrico aplicado en distintos períodos de desarrollo de la vid cv. Chardonnay en la producción y calidad del vino. **Agricultura Técnica**, Chile, v. 63, n. 3, p. 277-286, 2003.

REYNOLDS, A. G.; WARDLE, D. A. Impact of various canopy manipulation techniques on growth, yield, fruit composition, and wine quality of Gewürztraminer. **Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 40, p. 121-129, 1989.

RIO GRANDE DO SUL. **Programa de investimentos integrados para o setor agropecuário**: zoneamento climático por cultura. Porto Alegre, 1975. p. 167-175.

ROITSCH, T.; BALIBREA, M.E.; HOFMANN, M.; PROELS, R.; SINHA, A.K. Extracellular invertases: metabolic enzyme and metabolic protein. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v. 54, n. 382, p. 513-524, 2003.

ROITSCH, T.; EHNEB, R.; GOETZ, M.; HOUSE, B.; HOFMANN, M.; SINHA, A.K. Regulation and function of extracellular invertase from higher plants in relation to assimilate partitioning, stress response and sugar signalling. **Australian Journal of Plant Physiology**, Collingwood, v. 27, n. 9, p. 815-825, 2000.

SAMISH, R.M. Dormancy in woody plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.5, p.183-204, 1954.

SANTOS, R. S. B. dos. Fitoclimograma esquemático da videira no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 113-117, 1966.

SMART, R. E.; COOMBE, B. Water relations of grapevines. In: Kozlowski Water deficits and plant growth, **Academic Press**, New York, v. 3, p. 137-196, 1983.

SMART, R. E. Photosynthesis by grapevines canopies. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 11, p. 997-1006, 1974.

SCHIEDECK, G. **Ecofisiologia da videira e qualidade da uva Niágara Rosada conduzida sob estufa plástica**. 1996. 111f. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

SHALTOUT, A.; SALEM, A.T.; KILANY, A. Effect of pre-bloom sprays and soil drenches of paclobutrazol on growth, yield, and fruit composition of 'Roumi Red' grapes. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.113, n.1, p.13-17, 1988.

SOMMER, K.; MUHAMMAD, T.I.; CLINGELEFFER, P. Light and temperature effect on shoot fruitfulness in *Vitis vinifera* L. cv. Sultana: Influence of trellis type and grafting. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Adelaide, v. 6, p. 99-108, 2000.

SCHOLLANDER, P. F.; HAMMEL, H. T.; BRADSTREET, E. D.; HEMMINGSEN, E. A. Sap pressure in vascular plants. **Science**, London, v. 148, p. 339-346, 1965.

SOUSA, J.S.I.de. **Uvas para o Brasil**. São Paulo : Melhoramentos, 1996. 456p.

SOUZA, P.V.D.de. Influência da época de poda e da quebra de dormência sobre a fenologia e produção da cv. Niágara Rosada na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: VIII Viticulture and Encology Latino-Americano, 2001, Montevideo. **Anais...** Montevideo: VIII Viticulture and Encology Latino-Americano, 2001. p. 101-106.

SOUZA, P.V.D.de.; FOCHESTATO, M.L. Emprego da poda verde para obtenção de duas safras por ciclo vegetativo em 'Niagara Branca'. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 527-533, 2007.

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

SHIKHAMANY, S.D.; PRAKASH, G.S.; REDDY, N.N. Effect of certain chemicals and cane twisting on bud break in Thompson Seedless grape. **Crop Research**, Hisar, v.3, n.1, p.1-7, 1989.

TONIETTO, J. FACALDE, I. **Regiões vitivinícolas brasileiras**. Uvas para processamento. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 134p. (Frutas do Brasil; 34).

TYMOWSKA-LALANNE, Z.; KREIS, M. The plant invertases: physiology, biochemistry and molecular biology. **Advances in Botanical Research**, Cambridge, v. 28, n. 1, p. 71-117, 1998.

VEGA, J. **Fatores que condicionam la cantidad y la calidad em la producción de uva**. Mendoza: Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, 1969. 56p.

WESTGATE, M. E. Water status and development of the maize endosperm and embryo during drought. **Crop Science**, Madison, v. 34, n. 1, p. 76-83, 1994.

WESTPHALEN, S.J; MALUF, J.R.T. **Caracterização das áreas bioclimáticas para o cultivo de *Vitis vinifera* L. Regiões da Serra do Nordeste e Planalto do Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 99p.

WESTPHALEN, S.J. Análise dos critérios dos zoneamentos para viticultura do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. In: Encontro de atualização vitivinícola, Bento Gonçalves, 1980, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1980. p. 134-136.

WILLIAMS, L.E. Growth of 'Thompson Seedless' grapevines. I. Leaf area development and dry weight distribution. **Journal American Society for Horticulture Science**, New York, v. 112, p. 325-330, 1987.

YANG, Y.S.; HORI, Y. Studies on translocation of accumulated assimilates in 'Delaware' grapevines. II. Retranslocation of assimilates accumulated during the previous growing season. **Tohoku Journal of Agricultural Research**, New Jersey. v. 31, n. 2, p. 109-119, 1980.

8 APÊNDICES

APÊNDICE 1. Estádios fenológicos da videira baseados na escala de Eichorn & Lorenz, segundo *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (1984).

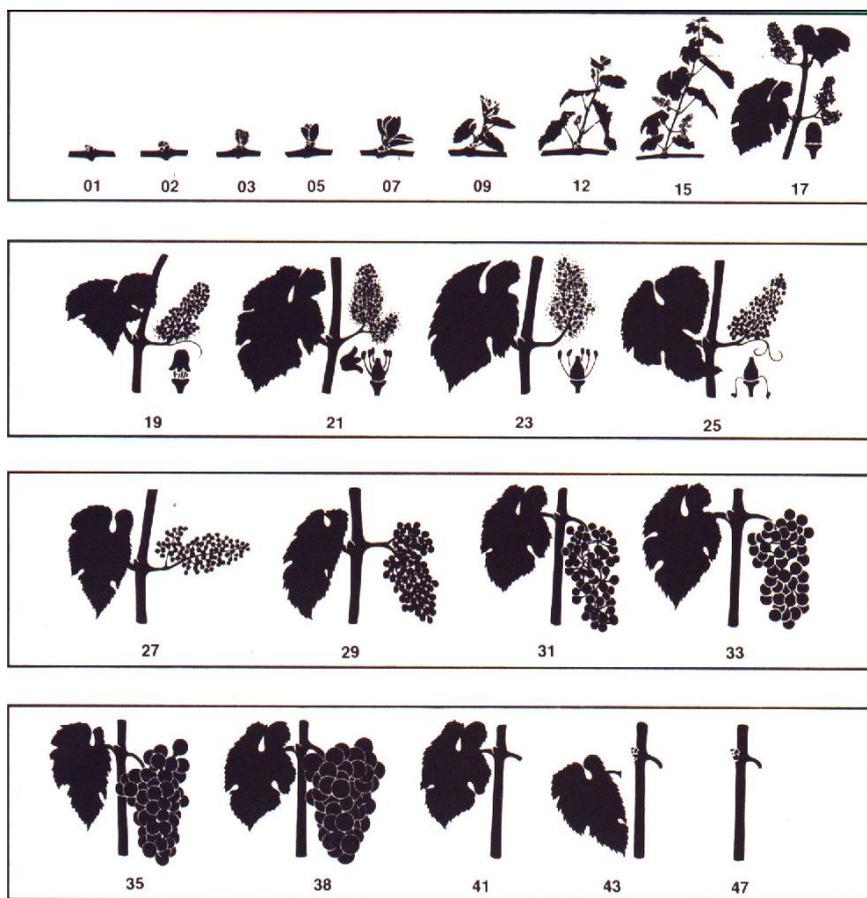


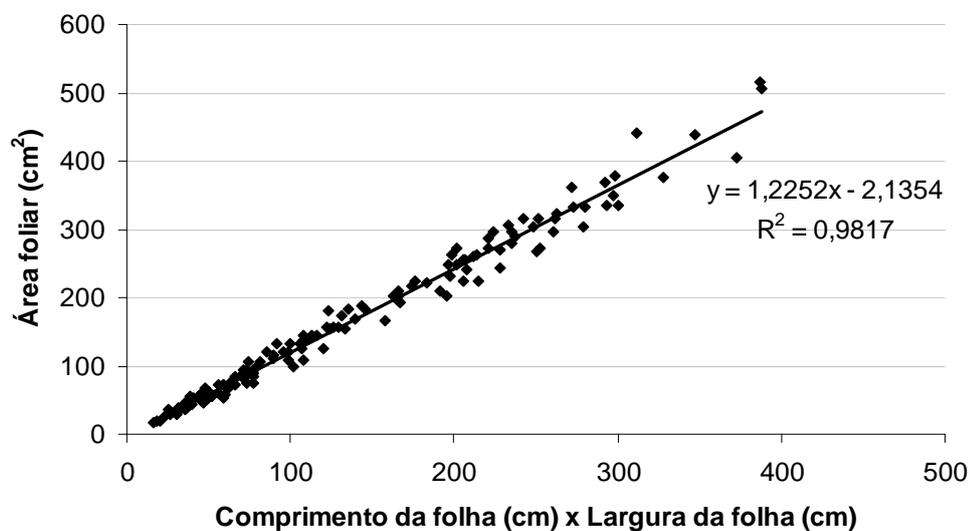
Fig. 1. Estádios fenológicos da videira de acordo com Eichhorn & Lorenz.

- | | |
|--|---|
| 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 |

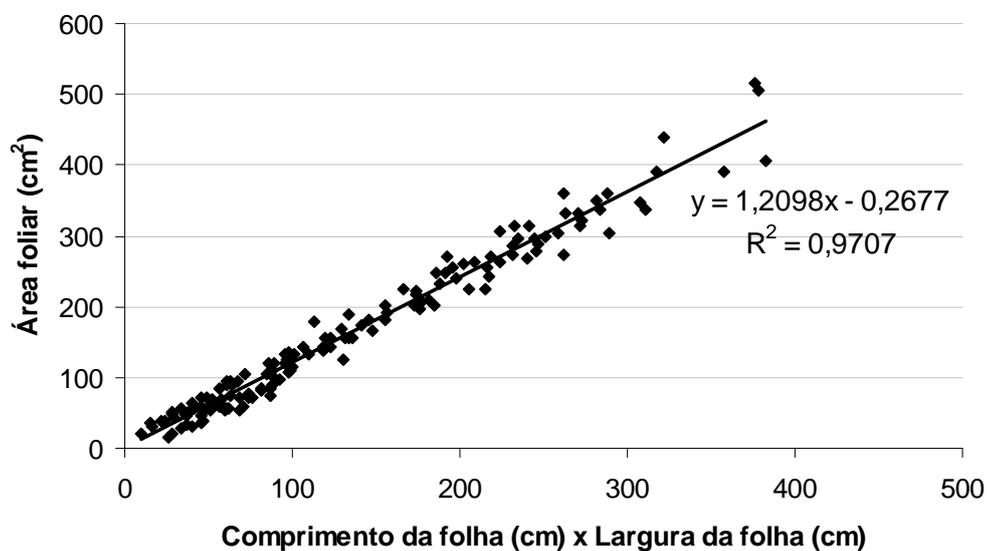
APÊNDICE 2. Cotação de preços para a categoria uva comum de mesa, CEASA.
Porto Alegre, RS, 2007/2008.

Data	Uva comum de mesa	
	Unidade	Preço (R\$)
27/12/2007	kg	2,14
30/12/2007	kg	2,00
03/01/2008	kg	2,00
06/01/2008	kg	1,67
10/01/2008	kg	1,67
16/01/2008	kg	1,50
19/01/2008	kg	1,33
23/01/2008	kg	1,17
30/01/2008	kg	1,00
08/03/2008	kg	1,71
15/03/2008	kg	1,71
22/03/2008	kg	1,86
02/04/2008	kg	2,29
09/04/2008	kg	2,29
16/04/2008	kg	3,57

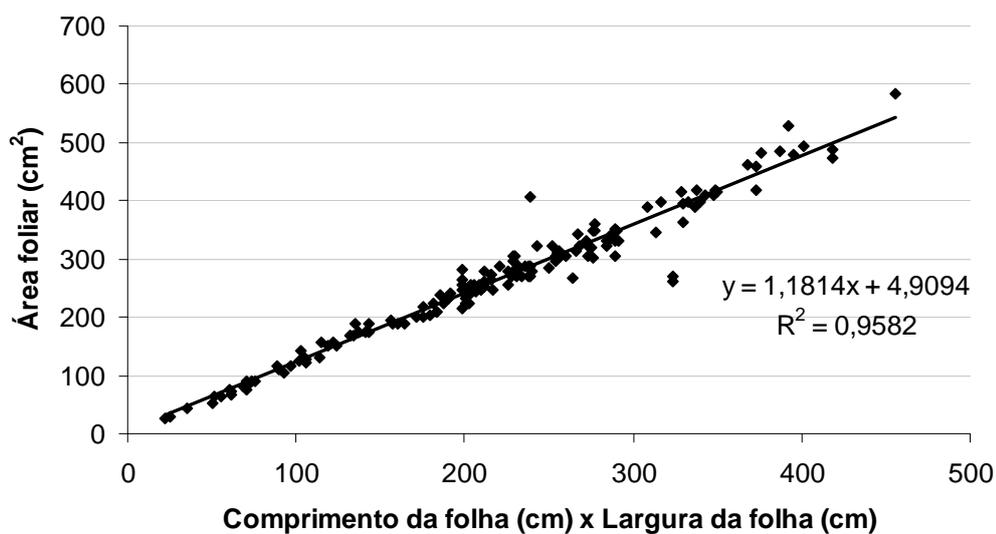
APÊNDICE 3. Correlação entre comprimento *versus* largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Niágara Branca. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.



APÊNDICE 4. Correlação entre comprimento *versus* largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Niágara Rosada. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.



APÊNDICE 5. Correlação entre comprimento *versus* largura e a área foliar de 150 folhas da cultivar Concord. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.



APÊNDICE 6. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Branca submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Tratamento	Data de avaliação														
	13/10/07	28/10/07	09/11/07	15/11/07	30/11/07	14/12/07	17/12/07	03/01/08	16/01/08	04/02/08	18/02/08	01/03/08	15/03/08	28/03/08	18/04/08
T1	0,75 aF	1,25 aBCD	1,95 aA	1,07 bDE	1,11 bDE	1,19 bDE	1,30 bcCD	1,48 cBC	1,57 bB	1,57 bB	1,48 cBC	1,41 cBC	1,04 cdE	0,75 cF	0,48 cdG
T2	0,76 aDE	1,39 aC	2,00 aAB	1,88 aB	2,07 aAB	2,18 aA	1,23 bcC	1,25 cC	1,30 cC	1,35 bC	1,32 cC	1,34 cC	1,21 bcC	0,91 bcD	0,61 bcE
T3	0,39 bH	0,70 bG	1,69 bCD	1,12 bF	1,16 bF	1,33 bE	1,47 bDE	1,80 bBC	2,12 aA	2,24 aA	2,10 aA	2,02 aAB	2,05 aA	1,75 aC	1,35 aE
T4	0,37 bH	0,78 bG	1,65 bCD	1,72 aBC	1,93 aAB	2,13 aA	1,21 cEF	1,23 cEF	1,33 bcE	1,43 bDE	1,47 cD	1,41 cDE	1,29 bE	1,00 bFG	0,76 bG
Testemunha 1	0,76 aE	1,35 aD	1,94 aB	1,85 aBC	2,10 aAB	2,15 aAB	2,15 aAB	2,35 aA	2,15 aAB	2,16 aAB	1,76 bC	1,50 bcD	0,90 dE	0,50 dF	0,20 eG
Testemunha 2	0,33 bF	0,84 bDE	1,58 bC	1,77 aBC	2,00 aB	2,07 aAB	2,07 aAB	2,31 aA	2,13 aAB	2,18 aA	1,90 abB	1,70 bBC	1,00 cdD	0,70 cdE	0,30 deF
CV (%)	18,75														

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

APÊNDICE 7. Índice de área foliar (IAF) da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Tratamento	Data de avaliação														
	13/10/07	28/10/07	09/11/07	15/11/07	30/11/07	14/12/07	17/12/07	03/01/08	16/01/08	04/02/08	18/02/08	01/03/08	15/03/08	28/03/08	18/04/08
T1	0,75 aFG	1,22 aC	1,85 aA	1,05 bDE	1,09 bDE	1,17 bCDE	1,26 bC	1,37 cBC	1,43 cB	1,42 bB	1,41 bB	1,33 bBC	0,95 bEFG	0,70 bcdG	0,46 bcdH
T2	0,83 aEF	1,29 aBC	1,99 aA	1,88 aA	1,99 aA	2,09 aA	1,21 bC	1,23 cBC	1,37 cB	1,43 bB	1,48 bB	1,39 bB	1,12 bCD	0,91 bDE	0,61 bF
T3	0,40 bG	0,78 bF	1,64 bB	1,02 bE	1,09 bDE	1,30 bD	1,45 bC	1,66 bB	1,86 bA	1,95 aA	1,94 aA	1,85 aA	1,52 aBC	1,32 aC	1,06 aDE
T4	0,36 bH	0,68 bG	1,58 bBC	1,68 aB	1,91 aA	2,01 aA	1,23 bE	1,26 cDE	1,35 cCD	1,41 bCD	1,48 bCD	1,37 bCD	1,07 bE	0,85 bcFG	0,57 bH
Testemunha 1	0,76 aE	1,27 aD	2,01 aAB	1,85 aB	2,00 aAB	2,12 aA	2,15 aA	2,15 aA	2,17 aA	2,04 aAB	1,92 aB	1,50 aBC	0,90 bE	0,50 dF	0,20 dG
Testemunha 2	0,38 bF	0,70 bE	1,62 bC	1,73 aBC	1,93 aAB	2,00 aA	2,06 aA	2,11 aA	2,10 abA	2,00 aA	1,95 aAB	1,70 aBC	1,00 bD	0,62 cdE	0,30 cdF
CV (%)	19,24														

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

APÊNDICE 8. Índice de área foliar (IAF) da cv. Concord submetida a duas safras por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Tratamento	Data de avaliação														
	13/10/07	28/10/07	09/11/07	15/11/07	30/11/07	14/12/07	17/12/07	03/01/08	16/01/08	04/02/08	18/02/08	01/03/08	15/03/08	28/03/08	18/04/08
T1	0,83 aDE	1,23 aBC	1,92 aA	1,10 bC	1,14 bC	1,22 bBC	1,30 bBC	1,40 bcB	1,42 cB	1,46 cB	1,45 bB	1,27 bBC	0,96 cD	0,75 bE	0,42 bcF
T2	0,84 aF	1,35 aCD	2,01 aAB	1,88 aB	2,10 aA	2,17 aA	1,28 bD	1,30 cD	1,38 cCD	1,43 cC	1,55 bC	1,37 bCD	1,06 bcE	0,85 bF	0,52 bG
T3	0,46 bF	0,80 bE	1,71 bA	1,13 bD	1,16 bCD	1,31 bBC	1,42 bB	1,63 bA	1,80 bA	1,84 bA	1,86 aA	1,68 aA	1,37 aBC	1,17 aCD	0,83 aE
T4	0,44 bH	0,79 bG	1,68 bB	1,77 aB	2,02 aA	2,15 aA	1,31 bDE	1,33 cDE	1,46 cCD	1,53 cBCD	1,58 bBC	1,40 bCD	1,10 bcF	0,89 bFG	0,55 bH
Testemunha 1	0,82 aF	1,34 aDE	1,99 aB	1,90 aB	2,15 aA	2,24 aA	2,28 aA	2,23 aA	2,21 aA	2,29 aA	2,00 aB	1,65 aC	1,16 abcE	0,80 bF	0,25 cG
Testemunha 2	0,50 bE	0,92 bD	1,67 bB	1,75 aB	2,13 aA	2,22 aA	2,23 aA	2,19 aA	2,25 aA	2,28 aA	2,07 aA	1,77 aB	1,25 aBC	0,91 bD	0,35 bcE
CV (%)	17,53														

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

APÊNDICE 9. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Branca submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Data de avaliação	Tratamento					
	T1	T2	T3	T4	Testemunha 1	Testemunha 2
Poda de inverno 2007	18,59 aA	18,04 aB	18,55 aA	17,22 aC	18,57 aA	17,88 aB
Floração 1ª safra	10,85 eA	10,50 dAB	10,21 dB	9,45 eC	10,54 eAB	9,11 eC
Poda verde 15/11/07	13,01 dBC	13,88 cA	13,42 cAB	13,61 dA	13,49 dA	12,74 dC
Poda verde 17/12/07	14,57 cB	14,76 cAB	13,88 cC	14,35 cdBC	15,15 cA	14,52 cB
Pós-colheita 1ª safra	15,48 bcB	15,50 bcB	14,50 cC	15,19 bcB	16,53 bA	16,40 bA
Pós-colheita 2ª safra	16,59 bC	16,84 bBC	17,20 bB	16,42 abC	18,33 aA	17,85 aA
Poda de inverno 2008	16,34 bD	16,44 bCD	16,90 bC	16,00 bD	18,25 aA	17,53 abB
CV (%)	11,77					

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

APÊNDICE 10. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Niágara Rosada submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Data de avaliação	Tratamento					
	T1	T2	T3	T4	Testemunha 1	Testemunha 2
Poda de inverno 2007	18,15 aB	18,55 aAB	18,59 aAB	16,94 aC	19,04 aA	18,22 aB
Floração 1ª safra	10,59 dA	10,21 eAB	9,82 dB	9,87 eB	10,33 eA	9,79 eB
Poda verde 15/11/07	13,87 cA	13,42 dAB	13,25 cB	13,84 dA	13,56 dAB	13,14 dB
Poda verde 17/12/07	14,15 cBC	14,38 cdB	13,82 cC	14,57 cdB	15,29 cA	14,81 cA
Pós-colheita 1ª safra	15,49 bB	15,10 cB	14,40 cC	15,30 bcB	16,59 bA	16,43 bA
Pós-colheita 2ª safra	16,90 bB	16,70 bB	17,05 bB	16,80 aB	18,21 aA	17,74 abA
Poda de inverno 2008	16,70 bB	16,40 bB	16,80 bB	16,55 abB	17,88 abA	17,54 abA
CV (%)	13,23					

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

APÊNDICE 11. Conteúdo de reservas nos ramos da cv. Concord submetida a duas safras de uva por ciclo vegetativo. Eldorado do Sul, RS, 2007/2008.

Data de avaliação	Tratamento					
	T1	T2	T3	T4	Testemunha 1	Testemunha 2
Poda de inverno 2007	17,89 aCD	18,45 aAB	18,87 aA	17,55 aD	18,33 aBC	18,09 aA
Floração 1ª safra	10,21 eB	10,84 eA	10,02 dB	9,85 eB	10,95 eA	10,04 dB
Poda verde 15/11/07	13,91 dA	13,26 dB	14,00 cA	13,58 dAB	13,72 dAB	13,89 cA
Poda verde 17/12/07	14,12 cdB	14,06 cdB	13,92 cB	14,08 cdB	14,96 cA	14,43 cB
Pós-colheita 1ª safra	15,15 cB	15,03 bcB	14,49 cC	14,92 bcBC	16,20 bA	15,97 bA
Pós-colheita 2ª safra	16,51 bB	16,15 bBC	16,29 bBC	15,92 bC	17,85 aA	17,56 aA
Poda de inverno 2008	16,39 bC	15,95 bCD	16,00 bCD	15,50 bC	17,68 aA	17,12 abB
CV (%)	12,56					

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

