

**UNIOESTE - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
NÍVEL MESTRADO**

MARIA SUZANA VIAL POZZAN

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MATURAÇÃO DA UVA 'BORDÔ'
SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2008**

MARIA SUZANA VIAL POZZAN

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MATURAÇÃO DA UVA 'BORDÔ'
SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Agronomia – Nível Mestrado, para obtenção do título de Mestre.

ORIENTADOR: Prof. Dr. GILBERTO COSTA BRAGA
CO-ORIENTADORA: Prof^ª. Dra. ARIANE B. SALIBE

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2008

BIOGRAFIA

Maria Suzana Vial Pozzan nascida aos dezesseis de março de 1982, na cidade de Catanduvas Paraná. Iniciou seus estudos na Feducat (Fundação Educacional de Catanduvas) de 1ª a 4ª série do ensino primário. De 5ª a 8ª série estudou na Escola Estadual Dom Manuel da Silveira D´elboux na mesma cidade. No Ensino médio cursou o 1º e 2º ano no Colégio Marista de Cascavel – PR. Tendo cursado o 3º ano no Colégio Positivo em Curitiba – PR. Iniciou no ano de 2000 a graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina, PR. E, no ano de 2007, mestrado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Com área de concentração em produção vegetal.

DEDICATÓRIA

A Deus Pai por mais essa vitória.

Aos meus pais e irmãos pelo amor e sólida estrutura familiar, que foi fundamental para que eu não abrisse mão de mais essa etapa tão importante da minha vida acadêmica e pelo incentivo e valorização da constante busca pelo conhecimento presente em minha família.

Ao meu marido Ari Junior pelo amor e cumplicidade.

Aos meus alunos do Curso Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola Estadual Adroaldo Augusto Colombo - Palotina, que despertaram em mim a alegria, o amor ao próximo, a intensa vontade de prosseguir na busca pelo conhecimento e o desejo de continuar atuando nesta área fantástica do ensino técnico.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia por proporcionar a realização deste trabalho.

Aos Professores Gilberto Costa Braga e Ariane Busch Salibe pela orientação e compreensão prestada nesta pesquisa.

Ao Professor Affonso C. Gonçalves Junior pela amizade e incentivo.

As amigas Tânia Pires da Silva e Idiana Marina Dalastra com quem compartilhei muitos momentos de alegria e amizade verdadeira e pelo importante auxílio nas análises estatísticas e laboratoriais.

Ao grande amigo Bruno Marcolin pelo auxílio no laboratório, nas coletas e pelos deliciosos almoços preparados.

A colega Neusa pelo auxílio nas análises de laboratório.

A amiga Simone S. Werner, pelas palavras amigas e pelo carinho.

Às minhas amigas Ivete C. Pozzan e Aparecida de Souza, pelo apoio e companhia.

Ao fruticultor Edemar e sua esposa Renata Paulus por ceder a propriedade para a condução do experimento e pela doação do material utilizado nas análises.

Ao SIMEPAR pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Ao CAPA, em especial ao técnico Marciano pela assistência prestada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores porta-enxerto ('420 A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do estágio de maturação das bagas de uva cv Bordô, sobre as variáveis físicas avaliadas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....44

Tabela 2. Resultados médios da massa da baga (grama) da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação da baga e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....45

Tabela 3. Resultados médios da massa do cacho (grama) da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação da baga e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....45

Tabela 4. Resultados médios das variáveis físicas da videira da cultivar Bordô, para cada porta-enxerto avaliado. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....46

Tabela 5. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores Porta-Enxerto ('420A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do Estádio de Maturação da uva cv Bordô, sobre as variáveis de Sólidos Solúveis Totais (SST), pH, Acidez Total Titulável (ATT) e Vitamina C das bagas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....47

Tabela 6. Resultados médios do pH das bagas da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....48

Tabela 7. Resultados médios de Vitamina C ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) das bagas da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....49

Tabela 8. Efeitos do fator porta-enxerto sobre as variáveis químicas das bagas da videira da cultivar Bordô que apresentaram interações não significativas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....52

Tabela 9. Efeitos do fator Estádio de Maturação sobre as variáveis químicas das bagas da videira da cultivar Bordô que apresentaram interações não significativas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....53

Tabela 10. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores porta-enxerto ('420 A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do estágio de maturação da uva cv Bordô, sobre as variáveis químicas de compostos fenólicos das bagas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....53

Tabela 11. Resultados médios de Antocianinas ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) das bagas da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....55

Tabela 12. Resultados médios de Polifenóis totais da polpa (mg.L^{-1}) das bagas da videira da cultivar Bordô, colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....56

Tabela 13. Efeitos do fator porta-enxerto sobre as variáveis químicas das bagas da videira da cultivar Bordô que apresentaram interações não significativas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....57

Tabela 14. Efeitos do fator Estádio de Maturação sobre as variáveis químicas das bagas da videira da cultivar Bordô que apresentaram interações não significativas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.....57

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais referentes ao período do desenvolvimento e colheita da uva ‘Bordô’, obtidas da região do município de Missal, PR. Ano: 2007 (Fonte: SIMEPAR).....43
- Figura 2.** Precipitação total e umidade relativa média mensal referentes ao período do desenvolvimento e colheita da uva ‘Bordô’, obtidas da região do município de Missal, PR. Ano: 2007 (Fonte: SIMEPAR).....44

SUMÁRIO

RESUMO MENCIONAR CV ORGANICO	12
ABSTRACT	14
1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
3 REVISÃO DE LITERATURA	19
3.1 IMPORTÂNCIA DA VITICULTURA	19
3.2 INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA VARIEDADE COPA	21
3.3 A CULTIVAR BORDÔ E O DESENVOLVIMENTO DO FRUTO	22
3.3.1 Desenvolvimento e maturação dos frutos	24
3.4 CARACTERÍSTICAS químicas/PÓS-COLHEITA	27
3.4.1 Compostos fenólicos	27
3.4.1.1 Polifenóis	28
3.4.1.2 Antocianinas	28
3.4.1.3 Taninos	30
3.4.2 Índices de maturação	31
3.4.2.1 Acidez Total Titulável e pH	31
3.4.2.2 Sólidos Solúveis Totais	32
3.4.2.3 Vitamina C	33
3.5 SISTEMA de CULTIVO ORGÂNICO	35
4 MATERIAL E MÉTODOS	37
4.1 PLANEJAMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	38
4.2 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	39
4.3 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	39
4.3.1 pH	39
4.3.2 Acidez Total Titulável (ATT)	39
4.3.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)	40
4.4 DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS	40
4.4.1 Polifenóis totais	41
4.4.2 Antocianinas	41
4.4.3 Taninos	42
4.4.4 Vitamina C	42
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	43

5.1 Análise das variáveis físicas da uva	44
5.2 Análises das Variáveis Químicas	47
6 CONCLUSÕES	61
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
APÊNDICE A	74
APÊNDICE B	77

RESUMO

VIAL, Maria Suzana. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MATURAÇÃO DA UVA 'BORDÔ' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS. 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

A uva 'Bordô' se destaca pelo seu potencial de produzir sucos e vinhos com elevado teor de pigmentos corantes. Diversos porta-enxertos tem sido disponibilizados na região Oeste do Paraná para a condução de parreirais, porém são escassos os relatos científicos sobre o comportamento dos diferentes porta-enxertos utilizados frente às características físicas e químicas das uvas quando utilizadas sob a cultivar copa 'Bordô'. Portanto, este trabalho teve como objetivos avaliar os porta-enxertos '420A', 'IAC 766-Campinas' e 'Ripária do Traviú' em três momentos fisiológicos da maturação das uvas sobre as características tecnológicas pós-colheita das uvas da cultivar copa 'Bordô'. Considerando a safra 2007/2008, o experimento foi conduzido em parreiral localizado no município de Missal, PR. Os estádios de maturação foram estabelecidos com base em amostragens realizadas através da coleta de três cachos por planta em três períodos distintos da maturação dos frutos, segundo a coloração da superfície da película das bagas, cujas cores foram o esverdeado para levemente arroxeadado (Estádio 1), o arroxeadado (Estádio 2) e o arroxeadado intenso (estádio 3). A coleta inicial (primeiro estágio) foi realizada com 90 dias da floração, em dezembro de 2007 e os intervalos entre as outras duas coletas foram de aproximadamente 8 dias. Foram determinadas as seguintes características físicas: massa do engaço, das bagas e do cacho e comprimento, diâmetro e número de bagas e as características químicas avaliadas foram: pH, Acidez Total Titulável, Sólidos Solúveis Totais, antocianinas, Vitamina C, Polifenóis totais e Taninos. Aos resultados foi aplicado Análise de Variância, teste F e teste Tukey de comparação de médias ($p < 0,05$). O porta-enxerto 'Ripária do Traviú' apresentou os menores valores em relação às características físicas da uva 'Bordô' e o 'IAC 766-Campinas' foi o porta-enxerto que apresentou as melhores características físicas produtivas. O porta-enxerto '420 A' apresentou valor de sólidos solúveis superior aos demais porta-enxertos testados. O '420 A' foi o porta-enxerto que apresentou conteúdos menores de antocianinas, sugerindo que este porta-enxerto seja inferior aos demais na indução da fixação de pigmentos corantes

na película da uva 'Bordô', o que é prejudicial à qualidade de seus produtos industrializados. Durante a maturação da uva 'Bordô' ocorreu acúmulo de taninos na película da baga. O porta-enxerto '420 A' apresentou índice de polifenóis totais da película superior aos dos porta-enxertos 'IAC 766-Campinas' e 'Ripária do Traviú'.

Palavras-chave: *Vitis* sp., físico-químico, videira, maturação.

VIAL, Maria Suzana. CHARACTERIZATION PHYSICAL AND CHEMICAL OF MATURATION OF GRAPE 'BORDÔ' RELATED TO DIFFERENT ROOTSTOCK. 2008. Dissertation (Master's degree in Agronomy). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brazil.

ABSTRACT

The 'Bordô' grape is highlighted by its potential to produce juices and wines with high levels of color pigments. Different rootstocks have been available in the western region of Parana State in the formation of vines, but are few scientific reports on the behavior of different rootstocks on the physical and chemical characteristics of the grapes when used under the 'Bordô' vine. Therefore, this study aimed to evaluate the rootstocks '420A', 'IAC 766' and 'Riparia of Traviú' in three moments of physiological ripeness of grapes on the technological characteristics of post-harvest grapes of the 'Bordô' varieties. Considering the season 2007/2008, the experiment was conducted in vine located at Missal city, Paraná State, Brazil. The maturation stages were established based on sampling conducted through the collection of three bunches per plant in three distinct periods of fruit maturity, according to the color of the shell surface of the fruits, which were the color green to slightly arroxeado (Stage 1) , the purple (Stage 2) and purple intense (stage 3). The field experiment was conducted in a split plot in 3x3 factorial design in randomized blocks with seven repetitions, three treatments for rootstocks in the plot, and in the sub-plot three stages of maturation, where each plot was composed of five plants and and observed the three plants from the center. This study determined the following characteristics: mass of the rachis, fruits and bunch; and length, diameter and number of fruits. The chemical characteristics were: pH, total acidity, soluble solids, anthocyanins, Vitamin C, total polyphenols and tannins. In the results were applied analysis of variance, F test and Tukey test for comparison of means ($p < 0.05$). The rootstock of 'Ripária of Traviú' to presented the smallest value in relation the following characteristics the 'Bordô' grape the rootstock 'IAC 766-Campinas' was presented the best following productive characteristics. The rootstock '420A' presented value of soluble solids higher this content moreover rootstock test. The '420A' was the rootstock that presented smallest content anthocyanins suggesting that this rootstock was inferior the moreover rootstock in induction in fixation of color pigments of pellicle the 'Bordô' grape, that is prejudicial that quality that your industrializes products. During of maturation 'Bordô' grape ocorred accumulation of

tannins of pellicle of fruits. The rootstock '420A' presented rate of total polyphenols of pellicle higher than rootstocks 'IAC 766-Campinas' and 'Ripária of Traviú'.

Key-words: *Vitis* sp., physical-chemistry, vine, ripening.

1 INTRODUÇÃO

A uva (*Vitis* sp.) ocupa destaque na produção agrícola brasileira, posicionando como a décima quinta em valor econômico e terceira entre as frutas (IBGE, 2006). O Estado do Paraná possui enorme potencial para o cultivo da uva, apresentando condições climáticas ideais e boa aceitação do produto.

Dentre as principais cultivares copa utilizadas destaca-se a Bordô *Vitis labrusca*, cuja grande expansão se deu devido a fácil adaptação a variabilidade de condições edafo-climáticas, a boa produtividade, longevidade e a relativa rusticidade (ZANUZ, 1991; CAMARGO, 1994).

A uva 'Bordo' é muito utilizada por vinicultores por produzir vinhos com elevado teor de pigmentos corantes, o que permite seu grande aproveitamento em cortes com outros vinhos para corrigir a coloração de elaborados das variedades 'Isabel' e 'Concord' (OLIVEIRA, 2008).

Um dos fatores de suma importância na instalação de um pomar de plantas frutíferas é a escolha do porta-enxerto, fator este que pode influenciar diretamente nas características químicas e físicas dos frutos da cultivar copa (POMPEU JÚNIOR, 1991; PASTENA, 1981). Por isso, ressalta-se a importância da realização de pesquisas voltadas ao estudo das características adaptativas de porta-enxertos às condições de cada região de cultivo. Na região Oeste do Paraná diversas cultivares de porta-enxertos tem sido utilizados na condução de parreirais, com destaque para '420 A', 'IAC 313-Tropical', 'IAC 766-Campinas' e 'Ripária do Traviú', cada qual deles com suas vantagens e desvantagens, porém poucos estudos foram conduzidos sobre suas características de adaptação frente às condições características da região.

A uva é uma fruta não climatérica que apresenta baixa taxa respiratória durante a fase de amadurecimento das bagas, determinando assim que sua colheita só seja realizada quando atingir o estágio ótimo para o consumo e industrialização, ou seja, quando apresenta cor, acidez, teor de açúcares solúveis, textura, tanino, entre outros considerados ideais (VICENZI, 2008). Diferentes critérios são utilizados para a determinação do ponto ideal de colheita da uva, pois

o estágio da maturação no qual é colhida pode interferir na qualidade e o tipo dos produtos dela obtidos.

A produção de uvas de qualidade destinadas à elaboração de sucos está estreitamente relacionada a vários fatores, dentre eles, a cultivar-copa e o porta-enxerto (SATO et al., 2008). Assim, quando se deseja estabelecer a produção de uvas para processamento em regiões onde seu cultivo é pouco conhecido, é de fundamental importância analisar a influência que esses fatores exercem sobre a qualidade da uva, sobretudo em relação às características físico-químicas e as respostas frente ao amadurecimento das bagas.

As características físicas, biológicas e químicas como pH, sólidos solúveis, acidez e polifenóis, entre diferentes cultivares copa ou porta-enxerto associado a outros fatores como condições climáticas do local, sistema de cultivo, condições de colheita, manuseio pós-colheita, influenciam diretamente na qualidade da uva, e conseqüentemente nos seus subprodutos. Dessa forma, quando se deseja produzir uvas para indiferentes finalidades, é essencial analisar a influência que esses fatores se interagem.

Destacando a importância sócio-econômica da cultivar Bordô revelou-se urgente a necessidade de aprimorar o sistema de cultivo, mostrando-se necessária a avaliação de diferentes porta-enxertos para essa cultivar. Assim destaca-se a necessidade de pesquisas no setor da viticultura para a caracterização e identificação de melhores combinações porta-enxerto/variedade-copa para as condições fisiográficas da Região Oeste do estado do Paraná.

2 ROOTSTOCKS ROOTSTOCKS OBJETIVOS

Gerar conhecimento tecnológico indispensável para o incentivo, alavancagem e desenvolvimento da viticultura da região Oeste do Estado do Paraná, através das seguintes metas:

- Testar diferentes porta-enxertos para identificação daquele(s) cujas características tecnológicas pós-colheita das uvas da cultivar copa 'Bordô' sejam fundamentais tanto para o consumo ao natural, como para a industrialização;
- Avaliar diferentes momentos fisiológicos da maturação das uvas 'Bordô', frente aos diferentes porta-enxertos testados, a fim de estabelecer subsídios físico-químicos como índices de ponto de colheita para diferentes finalidades de consumo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 IMPORTÂNCIA DA VITICULTURA

A videira é uma planta pertencente à família das *Vitaceas*, cujas principais cultivares comerciais são do gênero *Vitis*, que vem acompanhando o homem desde os primórdios das civilizações. Por se tratar de uma cultura secular, a uva se consolidou em mercados tanto para o consumo na forma de fruta fresca como na forma de vinho e outros derivados (POMMER & MAIA, 2003).

A videira adaptou-se e difundiu-se pouco a pouco por diversas regiões do planeta ocorrendo em duas direções principais: Américo-asiática e Euro-asiática, originando, respectivamente, as variedades de uvas chamadas americanas e a outra chamada de européia ou *Vitis vinifera*, as quais dão origem aos "vinhos finos" e têm como principais cultivares Cabernet Sauvignon, Merlot e Syrah. As variedades americanas têm como principais cultivares a Isabel, a Bordô e a Niágara (branca e rosada) com melhor adaptação às condições climáticas brasileiras (POMMER et al., 2003).

Por volta de 1532 a uva foi introduzida no Brasil pelos portugueses e com o passar do tempo, a videira foi levada para diferentes lugares do país, no entanto, não chegou a se constituir em cultura de importância, em razão, principalmente, da falta de adaptação das variedades européias nas condições ambientais brasileiras. Com o descobrimento do ouro, no século XVII, e em seguida com a expansão de outras culturas como a da cana-de-açúcar e do café, a viticultura praticamente desapareceu durante o século XVIII e parte do século XIX. No entanto, entre 1830 e 1840 foram introduzidas no Brasil as primeiras videiras americanas, de maior resistência às moléstias e de fundamental importância, com características de adaptação ao ambiente brasileiro, onde prosperaram e, desde então, se expandiram (SOUSA, 1996).

Os países europeus que se destacam e apresentam certa superioridade na produção mundial de uvas são Itália, França e Espanha, fora desse bloco, destacam-se os Estados Unidos e a Turquia (POMMER et al., 2003). Já a produção

brasileira gira em torno de 10% da produção destes países (Office International de la Vigne et du Vin, 1999).

A produção mundial de uva teve um aumento significativo da década de 60 para a década de 80 onde a produção em toneladas evoluiu de 42,98 para 66,50 milhões. Após esse período a produção se estabilizou, consequência da combinação entre a redução de área e de produção nos maiores países produtores, e o aumento de produção em países menos tradicionais no cultivo. Nos últimos cinco anos, a maior produção mundial foi em 2004, atingindo a cifra de 67,09 milhões de toneladas (KISHINO et al., 2007).

Recentemente, a viticultura brasileira tem avançado muito, tanto na área de produtos elaborados como na produção de uvas para consumo ao natural. Em 2004, foram produzidas 1.283.203 t de uvas, segundo o IBGE, já em 2005, a produção de uvas foi 2,89% inferior ao ano anterior, sendo produzidas 1.246.071 t (MELLO, 2006). A área de cultivo de videiras no Brasil sofreu um incremento de 3,91%, passando de 71.000 ha no ano de 2004 para 73.877 ha em 2005 (IBGE, 2004).

A videira é cultivada desde o extremo Sul até o Nordeste brasileiro, onde os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais destacam-se como os principais produtores de uva. Embora não apareça nas estatísticas do IBGE, a viticultura está sendo incorporada em estados como Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo e Ceará. Para as uvas de mesa, pode-se afirmar que nos últimos anos houve uma relativa expansão da área plantada, principalmente em razão da implantação em regiões tradicionalmente não produtoras, de cultivos de uvas finas, para atender não só ao mercado interno, mas também destinadas à exportação (MARTINS, 2005).

O estado do Paraná ocupa o 5º lugar na produção brasileira, com 95.357 t em 2006 (IBGE, 2007), com destaque para o Norte do Estado, principalmente na produção da uva de mesa. Outras regiões como o Oeste Paranaense tem apresentado grande potencial de produção de uvas, especialmente as variedades rústicas para vinhos. Segundo dados do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão – EMATER, fornecidos em 2006, o aumento da área plantada de uva em 19 dos 20 municípios assistidos pela EMATER na região de Toledo-PR, foi de 30%, evoluindo de 62 em 2005 para 94 ha em 2006, somente em Toledo chegou a 32 ha. Ao todo são 200 produtores na região e a estimativa é que metade

esteja destinada ao cultivo de uvas de mesa e o restante de uvas para vinhos (30%) e sucos (20%).

O sucesso da viticultura depende muito da escolha do porta-enxerto para a cultivar copa que se pretende explorar. Contudo, deve-se levar em conta também as condições climáticas e as limitações edáficas ou fitossanitárias encontradas no local de instalação do vinhedo (KISHINO & CARAMORI, 2007).

Um dos aspectos característicos e marcantes da vitivinicultura brasileira é a sua diversidade e complexidade. O Brasil apresenta diversas áreas vitivinícolas, cada uma com sua realidade climática, fundiária, tecnológica, humana e mercadológica. Entretanto, para qualquer uma delas, o cenário que se esboça no início de século XXI, é de competição acirrada tanto no mercado externo quanto no interno, exigindo grande esforço de organização e política setorial (PROTAS & MELLO, 2003).

3.2 INFLUÊNCIA DO PORTA-ENXERTO NA VARIEDADE COPA

A cultivar Bordô, originária dos Estados Unidos, é uma das principais videiras de *V. labrusca*. Em 1850 despertou interesse dos viticultores europeus devido à resistência ao oídio (*Uncinula necator*), moléstia que naquela época causava prejuízo à viticultura mundial (GRIGOLETTI & SÔNEGO, 1993). Foi introduzida no Rio Grande do Sul em 1839 com o nome de 'Ives'. O motivo e sua grande expansão foi devido à fácil adaptação à variabilidade de condições edafoclimáticas, à boa produtividade e longevidade e relativa rusticidade (ZANUZ, 1991; CAMARGO, 1994). Na indústria possui uma grande demanda para elaboração de vinho tinto, suco, vinagre, geléias e, por sua precocidade, a produção é escoada para o consumo ao natural (RIZZON et al., 2000).

Embora haja maior valorização de uvas viníferas, o vinho produzido a partir da cultivar Bordô esta sendo bem aceito mesmo por apresentar aroma e sabor frutado, isto se deve ao hábito de consumo associado às informações que indicam os benefícios de pigmentos e taninos e por apresentar elevada concentração de antocianinas na película, as quais passam para o vinho durante a maceração uva, o

que faz com que este tipo de vinho mantenha grande potencial de expansão (ZANUZ, 1991).

No Brasil não há restrição quanto ao cultivo da uva 'Bordô' (ABRAHÃO et al., 1993a; GONÇALVES et al., 1999; ROMBALDI et al., 2004). A cor intensa do vinho 'Bordô' e seu matiz violeta são características desse cultivar, uma vez que a uva apresenta elevada concentração de antocianinas na película, as quais passam para o vinho durante a maceração das bagas (TECCHIO et al., 2007). Quanto à acidez, em geral mais elevada que a dos vinhos produzidos a partir de cultivares viníferas, é decorrente da maior concentração dos ácidos orgânicos tartárico e málico na película da uva do que na polpa (RIZZON & MIELE, 2002).

A cultivar Bordô tem importância comercial principalmente em regiões com inverno definido, apresentando grande dificuldade de desenvolvimento em climas tropicais. Assim, a recomendação de cultivo desta cultivar está restrita ao Sul de Minas Gerais e Norte do Paraná, além dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. É também uma cultivar muito rústica e resistente a doenças fúngicas (POMMER et al., 2003).

3.3 A CULTIVAR BORDÔ E O DESENVOLVIMENTO DO FRUTO

Com a disseminação da filoxera, um afídio que danifica as raízes da videira, os viticultores obrigaram-se a fazer uso de porta-enxertos tolerantes ou resistentes a esta praga (POMMER et al., 1997). As condições fundamentais exigidas para um bom porta-enxerto, em viticultura incluem resistência a filoxera e nematóides, adaptação ao ambiente, facilidade de propagação, afinidade satisfatória com as cultivares copa e sanidade (HIDALGO, 1993).

A relação enxerto/porta-enxerto na viticultura é avaliada por diversas interações e respostas no potencial vegetativo e produtivo das plantas, bem como na qualidade dos frutos (PASTENA, 1981). Tem sido verificado que videiras enxertadas apresentam maior produção do que videiras de franco. Segundo Edwards (1988), isto pode ser explicado pelo fato de que os porta-enxertos conferem uma alta densidade de raiz e maior vigor à copa, se comparados ao franco.

O porta-enxerto é de fundamental importância na formação de uma muda, visto que ele pode interferir no desenvolvimento e vigor da copa, precocidade de produção, na produtividade, na qualidade das uvas, no adiantamento e atraso da maturação dos frutos, na resistência a inúmeras pragas e doenças, bem como na capacidade de adaptação da planta às condições edafoclimáticas desfavoráveis, preservando as características fundamentais das copas desejadas (POMPEU JÚNIOR, 1991). Além disso, a enxertia, por possibilitar a união de mais de um genótipo, combina as características desejáveis de ambos em uma planta composta (HARTMANN et al., 2002).

A habilidade de uma planta enxertada de formar uma combinação bem sucedida está relacionada, em grande parte, com a sua constituição e o seu modo de desenvolvimento. As falhas que ocorrem entre as plantas enxertadas podem ser devidas a incompatibilidade entre tecidos do enxerto e do porta-enxerto, que pode estar associada a questões estruturais e fisiológicas (SIMÃO, 1998).

Assim, apesar da disponibilidade razoável de bons porta-enxertos cada um deles tem as suas limitações, e só a experimentação regional poderá determinar qual é o mais adequado para cada condição de cultivo (POMMER et al., 1997). Dentre os porta-enxertos utilizados na região Oeste do Paraná, destacam-se:

O porta-enxerto '420 A' é um híbrido derivado de *V. berlandieri* x *V. riparia*, pouco vigoroso e de difusão restrita. Apresenta certa dificuldade de enraizamento, no entanto, tem mostrado bons resultados práticos no cultivo de 'Cabernet Sauvignon'. Pode ser uma boa opção para o cultivo de uvas para a elaboração de vinhos finos.

O porta-enxerto 'Ripária do Traviú' é um híbrido entre *V. riparia* x (*V. rupestris* x *V. cordifolia*), obtido por Millardet e De Grasset, na França, em 1882, introduzido como *V. riparia* em Jundiaí, estado de São Paulo. Possui bom desenvolvimento, porém pouco vigoroso, mas com boa adaptação a solos ácidos (POMMER et al., 1997).

O 'IAC 766-Campinas' é um porta-enxerto o qual foi obtido através do cruzamento do porta-enxerto 'Ripária do Traviú' com a espécie de videira tropical *V. caribaea*, realizado por José Ribeiro de Almeida dos Santos Neto, em 1958. Apresenta alto vigor e boa adaptação às condições edafoclimáticas paulistas; suas folhas são bastante resistentes às doenças fúngicas (POMMER et al., 1997).

Pauletto et al. (2001) verificaram para a 'Niagara Rosada', avaliada no período de 1990 a 1998, no Vale do Paraíba, em Taubaté (SP), produções maiores quando enxertada sobre os porta-enxertos 'IAC 766-Campinas' (2.59 Kg/planta), em comparação ao 'Ripara do Traviú' (1,99 kg/planta) e outros porta-enxertos.

O porta-enxerto '420 A' apresentou maiores valores de pH para a cultivar 'Niagara Rosada', comparado a 'IAC 766-Campinas' e 'Ripária do Traviú' em estudo realizado por Alvarenga et al. (2002), que concluiu também que houve maior crescimento e produção de frutos quando utilizados os porta-enxertos 'IAC 766-Campinas' e 'Ripária do Traviú' e que o porta-enxerto '420 A' proporcionou antecipação da maturação dos frutos da cultivar 'Niagara Rosada'.

3.3.1 Desenvolvimento e maturação dos frutos

Durante uma grande parte da vida do fruto ele está ligado à planta, de onde recebe todos os nutrientes para exercer as suas funções celulares. A maturação do fruto pode ser dada na planta ou fora dela, depois de colhido ou desprendido da planta. A maturação tem velocidade variada entre as várias espécies de frutas. Quanto mais rápida a respiração, mais rapidamente se desenvolve as características sensoriais que se considera para o consumo (VICENZI, 2008).

Maturação é a fase mais estudada no desenvolvimento dos frutos, em função de sua rapidez e facilidade de aferição, quando são percebidas mudanças significativas nos frutos (VICENZI, 2008). O amadurecimento corresponde às mudanças nos fatores sensoriais como sabor, odor, cor e textura que tornam o fruto aceitável para o consumo, sendo algumas dessas mudanças detectadas pela análise das transformações físicas visíveis, ou pelas endógenas, como por exemplo, mudanças nos teores de pigmentos, ácidos, taninos, carboidratos e pectinas (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

O ponto de colheita das uvas pode ser determinado por características físicas, de aparência e cor das bagas e do engaço, bem como por meio do teste de sabor e da determinação da composição química das bagas, entre outros. Entretanto, na prática, o principal fator de determinação é o teor de sólidos solúveis totais (SST) (ISEPON, 2004). Além de ser uma importante variável para determinação do ponto de maturação das videiras, o teor de sólidos solúveis é muito importante para elaboração de vinhos, visto que está diretamente relacionado

com os teores alcoólicos da bebida, sendo que, aproximadamente, a cada 2 °Brix do mosto corresponde a 1 °GL em volume do vinho aproximadamente (PIRES, 2004).

A uva por ser uma fruta não-climatérica apresenta taxa de respiração decrescente e não responde ao etileno endógeno. Com isso, não prossegue o desenvolvimento quando destacada da planta (VICENZI, 2008). A evolução completa da maturação da uva de acordo com Pommer et al. (2003) e Dias (2006), compreende os seguintes períodos:

Herbáceo – período que abrange desde a formação do grão até a mudança de cor da película da baga. Este período pode variar de acordo com a cultivar utilizada e as condições climáticas ocorridas naquela safra.

Mudança de cor – nesta fase a mudança de cor vem acompanhada por mudanças físicas; a baga adquire elasticidade e amolece, à medida que a maturação avança. Sendo que, nas uvas tintas, a cor das bagas varia do verde ao roxo-azulado e, nas brancas, do verde ao verde-amarelado.

Maturação - período este que tem início com a mudança de cor da uva e termina na colheita. Pode durar de 30 a 70 dias. A época de colheita varia com a cultivar, a região de cultivo, a safra e o manejo agrônômico do vinhedo. Durante a maturação, as bagas amolecem progressivamente, devido à perda de rigidez da parede celular da película e da polpa, ocorre um aumento no teor dos pigmentos antocianicos (nas variedades tintas) e de açúcares (glicose e frutose), assim como uma diminuição pronunciada da acidez.

A maturação tecnológica é o ponto a partir do qual não há acúmulo significativo de açúcares na baga, nem expressiva queda da acidez. A maturação fisiológica diz respeito às transformações fisiológicas e morfológicas que ocorrem na uva à medida que a maturação avança. A maturidade fisiológica é utilizada para definir o ponto ideal de colheita, sendo que o estágio de crescimento e desenvolvimento em que os frutos atingem o nível ideal de maturação permitindo escolher com precisão a data de colheita, visando maior qualidade possível para cada situação, estando então apropriados para consumo ao natural (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Por sua vez, a maturação fenólica expressa a evolução quantitativa e qualitativa dos polifenóis da baga. A uva por ser uma fruta não-climatérica, não

apresenta mudança abrupta de composição e textura após a colheita (POMMER et al., 2003; DIAS, 2006).

Sobrematuração – tem início a partir da maturação tecnológica. As variações nos teores de açúcares e ácidos nesta fase se devem a fenômenos de diluição ou murcha das bagas, ocasionados por ocorrência de chuvas ou de períodos de seca, respectivamente. Por outro lado, os teores de polifenóis das cascas continuam a aumentar nesta fase. Em regiões de verão e outono secos, essa fase caracteriza-se por certo dessecamento da uva (POMMER et al., 2003).

Os açúcares (frutose e glicose) e os ácidos (tartárico e málico), componentes da fração sólidos solúveis, são os mais importantes fatores do sabor da fruta, e a determinação da relação açúcares/ácidos é o que melhor define o grau de maturação das uvas. Durante o processo de amadurecimento da uva, o teor de sólidos solúveis aumenta e o de ácidos orgânicos diminui (CARVALHO & CHITARRA, 1984). Estes processos acontecem independentemente e são influenciados por fatores genéticos e ambientais. Cultivares que apresentam baixa acidez tem sabor relativamente insípido, mostrando que o balanço entre sólidos solúveis e acidez é importante para obter bom sabor (LIZANA, 1995).

Segundo Guerra (2002), no início da maturação a glicose é o açúcar predominante e, à medida que a maturação progride a relação glicose/frutose decresce, chegando ao ponto em que os teores dos dois açúcares se equivalem (maturação fisiológica), à medida que os frutos entram na fase de sobrematuração os teores de frutose passam a ser superiores aos de glicose. A colheita da uva é realizada, normalmente, três ou mais vezes, proporcionando assim maior uniformidade em aparência e doçura da uva colhida (KISHINO & ROBERTO, 2007).

De acordo com Blouin e Guimberteau (2004), no início da maturação, o teor de sólidos solúveis nas bagas é baixo, porque o açúcar sintetizado pela videira é destinado a outras partes da plantas, porém, com a evolução da maturação, ocorre uma mudança nas vias de acúmulo de açúcar e estas se direcionam para as bagas, o que leva a um grande acúmulo de açúcar nas mesmas, atingindo valores máximos próximo à colheita. Entretanto, ao entrar em senescência, a tendência é que o teor de sólidos solúveis reduza devido a maior predominância de processos oxidativos de degradação do metabolismo fisiológico do fruto.

A quantificação de açúcares expressa em °Babo (g de açúcares em 100g de mosto) ou °Brix (g de sólidos solúveis totais em 100g de mosto), não é um índice

suficiente para determinar o momento exato da colheita. Há necessidade de conhecer outros componentes importantes como: acidez total, antocianinas e polifenóis totais, que são fundamentais para a confecção de vinhos de alta qualidade, ainda que estes sejam bastante variáveis de ano para ano, conforme oscilam as condições climáticas (RIBÉREAU-GAYON & RIBÉREAU-GAYON, 1969).

Segundo Lizana & Abarca (1987), a quantidade de ácidos varia em função da origem da uva, pois quando avaliaram 37 frutos com o mesmo teor de sólidos solúveis, mas de origens diferentes, constataram teores de ácidos orgânicos diferentes. Isto demonstra a importância de se pesquisar as características químicas das uvas de regiões distintas em localidade e ambiente.

Diaz (1992) comenta as relações existentes entre o meio e as características bioquímicas dos vinhos, afirmando que as especificidades das características do vinho são determinadas pela qualidade das uvas que o produziu, enquanto que a qualidade da uva depende, em primeiro lugar, da cultivar, e em segundo, do meio onde ela é produzida. O restante é atribuído ao homem, ciência e tecnologia (MANDELLI, 2002). Diversos estudos demonstraram a influência do ambiente sobre a expressão das características genéticas das videiras, entre os quais os de Gobatto (1940), que considerou o regime de chuvas, a temperatura do ar e a insolação como os elementos climáticos mais importantes para videira.

3.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS/PÓS-COLHEITA

3.4.1 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são responsáveis pela cor, adstringência e estrutura, sendo as antocianinas, os taninos e os ácidos fenólicos, os mais importantes. (MIELE et al., 1990). As variações no teor de ácido ascórbico não apresentam regularidade. A tendência de oxidação de polifenóis a quinonas é regulada pela presença de ácido ascórbico e outros antioxidantes que impedem o acúmulo destas últimas, forçando o equilíbrio para o lado dos polifenóis (CHEFTEL & CHEFTEL, 1992). O que faz da Vitamina C um componente importante para a estabilidade de compostos fenólicos na uva.

Para Beer et al. (2002) o tipo e o teor dos compostos fenólicos totais nas videiras podem variar segundo uma série de fatores como clima, o solo, a variedade, o sistema de condução, o manejo dos vinhedos e as práticas enológicas. Desses fatores, o clima e o solo não podem ser influenciados diretamente pelo homem, após a implantação dos vinhedos (TONIETTO, 2001).

Bevilaqua (1995) comenta que a concentração dos compostos polifenólicos em uvas é um dos parâmetros de importância para o acompanhamento das videiras e para a definição da época de colheita das uvas destinadas à elaboração de vinhos de qualidade.

3.4.1.1 Polifenóis

Segundo Taiz & Zeiger (2004), os polifenóis são compostos fenólicos oriundos do metabolismo secundário e desempenham uma variedade de funções ecológicas importantes nos vegetais. Estes compostos protegem as plantas contra o ataque de pragas e contra a infecção por microorganismos patogênicos, agem como atrativos para animais polinizadores e dispersores de sementes.

Assim, com funções determinantes para os vegetais, os polifenóis aumentam com o estresse gerado pelo meio ambiente ou por doenças. A incidência elevada de luz ultravioleta sobre os tecidos de frutos promove uma maior produção destes metabólitos, devido à ativação de genes responsáveis pela sua rota de síntese (PENTER, 2006).

Os estudos sobre compostos fenólicos da uva e do vinho vêm despertando interesse cada vez maior dos pesquisadores devido à grande importância destas substâncias tanto na enologia quanto no que se refere à saúde. Assim, o advento de equipamentos mais precisos como os cromatógrafos e espectrofotômetros começam impulsionar as pesquisas nesta área (PENTER, 2006).

3.4.1.2 Antocianinas

As antocianinas (das palavras gregas *anthos*, flor e *kianos*, azul) são pigmentos vegetais responsáveis pela maioria das cores azul, roxa e todas as

tonalidades de vermelho encontradas em flores, frutos, algumas folhas, caules e raízes de plantas (MARKAKIS, 1982). As antocianinas fazem parte do grupo dos flavonóides que são compostos fenólicos.

Segundo Kong et al. (2003), existem aproximadamente 400 antocianinas diferentes. De acordo com Jackman & Smith (1996), as antocianinas encontram-se distribuídas em numerosas famílias de plantas como das: *Vitaceas* (uva), *Rosaceas* (cereja, ameixa, framboesa, morango, amora-preta, maçã, pêssego, etc.), *Solanaceas* (tamarindo, batata), *Saxifragaceas* (groselha preta e vermelha), *Ericaceas* (mirtilo, oxococo), *Cruciferas* (repolho roxo, rabanete), *Leguminosas* (vagem) e *Gramineas* (sementes de cereais).

As antocianinas também apresentam propriedades farmacológicas, sendo utilizadas para fins terapêuticos. Já foram comprovados cientificamente seus efeitos anticarcinogênico (HAGIWARA et al., 2001, KAMEI et al., 1998), antioxidante (WANG et al., 2000; YODIM et al., 2000) e antiviral (KAPADIA et al., 1997). Além de contribuir para a cor de flores e frutas, as antocianinas atuam como filtro das radiações ultravioletas nas folhas. Em certas espécies de plantas estão associadas com a resistência aos patógenos e atuam melhorando e regulando a fotossíntese (MAZZA & MINIATI, 1993).

Os compostos fenólicos são apontados como principais substâncias com atividade antioxidante. Recentemente, Zhang et al. (2005) constataram o efeito inibitório das várias antocianinas como cianidina, delphinidina, pelargonidina, petunidina e malvidina na proliferação de células cancerígenas humanas, originadas em diferentes órgãos do corpo: estômago, cólon, mama, pulmão e sistema nervoso central.

Nas videiras, elas acumulam-se nas folhas durante a senescência e são responsáveis pela coloração das cascas das uvas tintas, sendo encontradas também na polpa de algumas variedades de uvas (RENAUD & LORGERIL, 1992; FERNÁNDEZ-LÓPEZ et al., 1998). O suco de uva é uma importante fonte de compostos fenólicos, no entanto, a quantidade e o tipo destes compostos não são necessariamente os mesmos da uva fresca.

De acordo com Francis (1989), os principais fatores que influenciam a estabilidade das antocianinas são: a estrutura química, o pH, a temperatura, a luz, a presença de oxigênio, a degradação enzimática e as interações entre os componentes dos frutos, tais como ácido ascórbico, íons metálicos, açúcares e co-

pigmentos. Entre os fatores ambientais e técnicos que também influenciam na sua estabilidade, destacam-se a espécie, a maturidade, o ano de produção, o grau de maturação no momento da colheita, as condições de estocagem pós-colheita e a manipulação da amostra, por diferenças genéticas entre cultivares e as condições climáticas. Fatores estes que afetam o conteúdo de antocianinas das uvas e conseqüentemente do suco de uva (MAZZA, 1995).

A concentração encontrada varia de acordo com as condições climáticas, cultivar (KALLITHRAKA et al., 2005), local de cultivo, tratamentos fitossanitários, adubações, irrigações entre outros fatores (MATEUS et al., 2001; MORI et al., 2005). Durante o super amadurecimento a concentração de antocianinas pode decrescer (CACHO et al., 1992).

Durante o processamento do suco ocorrem perdas na quantidade total de antocianinas e, conseqüentemente, na sua coloração. Tal fato devesse aos tratamentos que a uva e o mosto são submetidos durante a produção do suco, tais como aquecimento, prensagem, pasteurização e tratamentos enzimáticos (SISTRUNK & GASCOIGNE, 1983).

Em vegetais e frutas frescas existem poucos compostos que podem absorver energia na região de absorção máxima das antocianinas (465 a 550 nm). Desta forma, a quantificação de antocianinas é realizada por métodos espectrofotométricos baseados em medições simples de absorbância em comprimentos de onda adequados (WROLSTAD, 1976; JACKMAN & SMITH, 1996).

3.4.1.3 Taninos

Responsáveis pela sensação de adstringência em alguns vinhos, uma vez que os taninos coagulam as proteínas da saliva. Trata-se de um parâmetro fundamental na formação do sabor e nas características cromáticas dos vinhos. Os taninos estão localizados, sobretudo, na película e nas sementes das uvas e acumulam-se no decorrer da maturação (PENTER, 2006). O fator genético influencia na quantidade de taninos presentes na uva, pois existem variedades que têm maior potencial de produzi-los, assim como a 'Tannat' e a 'Ancelota' com relação a outras como, por exemplo, 'Gamay' e 'Pinot Noir'. Mesmo na mesma

variedade de uva podemos encontrar diferenças significativas entre seus diversos clones (VIAN, 2008).

Os taninos presentes nos frutos na forma não polimerizados possuem as propriedades tânicas mais acentuadas. Estes compostos tendem a evoluir para formas mais condensadas, dando combinações mais estáveis com as proteínas. Isto explica a diminuição da adstringência dos frutos no decorrer da maturação (AQUARONE et al., 1983).

O termo taninos é muito antigo, tendo sido inicialmente introduzido por Seguin em 1796, com o objetivo de descrever os constituintes químicos de tecidos vegetais responsáveis pela transformação de pele animal fresca em couro (curtimento: "tanning" em inglês) (RIBÉREAU-GAYON, 1972). Assim, atualmente o termo tanino está sendo substituído por pro-antocianidina, ilustrando melhor o fato de este composto ser precursor da antocianidina, molécula semelhante às antocianinas, porém de coloração menos intensa (PENTER, 2006).

3.4.2 Índices de maturação

3.4.2.1 Acidez Total Titulável e pH

Segundo Lott & Barret (1967), as concentrações de açúcares e ácidos e sua relação são os principais fatores determinantes do grau de qualidade de uva de mesa. Devido ao fato de que a frutose é mais doce do que a sacarose ou glicose, e que a sacarose tem maior poder adoçante que a glicose, estes três açúcares devem ser determinados separadamente. A relação entre doçura e acidez é o mais importante fator de sabor quando se avalia a qualidade das uvas. Variedades com altos teores de frutose e glicose poderiam ter máxima doçura, porém, esta doçura deve ser balanceada com teores adequados de ácido para conferir as uvas um sabor agradável.

A alta quantidade de açúcares totais pode ser indicativo de uma altas taxas de conversão dos ácidos orgânicos em açúcares e do aumento na hidrólise de polímeros estruturais da parede celular. Estes processos indicam o avanço do amadurecimento, mesmo sendo a uva um fruto não climatérico. A saturação dos ácidos pelas bases provenientes das raízes é outro fator que colabora para a

diminuição da acidez da uva (PEYNAUD & RIBÉREAU-GAYON, 1971; CARVALHO & CHITARRA, 1984; RIZZON et al., 1998).

O pH (potencial hidrogeniônico) representa o inverso da concentração de íons hidrogênio (H⁺) em determinado material. Os ácidos orgânicos presentes nos tecidos vegetais podem se encontrar na forma livre ou esterificada (metila, propila, hexila, etc.) e os ácidos fracos livres, na presença de seus sais de potássio, apresentam pequena variação no pH em função do equilíbrio estabelecido no sistema. Na célula, esses ácidos encontram-se associados com seus sais de potássio e constituem sistemas tampões, que têm importante papel, particularmente na regulação da atividade enzimática (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

A capacidade tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH. Contudo, numa faixa de concentração de ácidos entre 2,5 e 0,5%, o pH aumenta com a redução da acidez, sendo utilizado como indicativo dessa variação (CHITARRA & CHITARRA, 2005). Boliani (1994) afirma que a uva para estar com qualidade desejável o teor de acidez total deve estar ao redor de 0,5g/100g.

O pH está relacionado às características gustativas dos sucos e pode ser influenciado principalmente pela variabilidade genética das diferentes cultivares utilizadas e pelo processamento (PEYNAUD, 1997).

3.4.2.2 Sólidos Solúveis Totais

A concentração de sólidos solúveis (SS) determina a doçura do fruto durante a maturação e está relacionada ao seu sabor (KAWAMATA, 1997; RHODES, 1980). A concentração de açúcar é formada através de reserva da planta e sintetizada nas folhas pela ação da luz solar no período de maturação das bagas (POMMER et al., 2003).

Para obtenção de vinhos e de outros produtos de alta qualidade é necessário que as uvas sejam colhidas com uma série de características relacionadas à sua composição. A determinação da maturação físico-química da uva já é realizada em alguns países, no entanto, no Brasil é algo ainda incipiente. O ponto de colheita, via de regra, baseia-se na concentração de sólidos solúveis totais (BEVILAQUA, 1995).

Essa avaliação normalmente é realizada a campo com o auxílio de um refratômetro de bolso. O conhecimento do teor de sólidos solúveis totais proporciona uma medida da maturação das uvas indicando o tempo da vindima, servindo de guia para o emprego da uva na produção do tipo de vinho mais adequado e serve de base para o cálculo do teor de álcool do vinho, pois aproximadamente 90% dos sólidos solúveis do mosto são compostos por açúcares fermentescíveis (AMERINE & OUGH, 1976).

Os açúcares presentes na uva madura variam de 15 a 30% em função de vários fatores como o clima, solo, estágio de maturação e variedade. No início da maturação, a predominância é da glicose (AQUARONE et al., 2001). O teor de sólidos solúveis totais indica, aproximadamente, a quantidade de açúcares existente no fruto (CHITARRA et al., 1981).

O aumento nos sólidos solúveis totais em uvas maduras está correlacionado à perda de água, sem mudanças no teor de matéria seca da baga. E o decréscimo é geralmente explicado pelo aumento em água por baga, embora possa estar associado também a uma perda dos solutos decorrente da atividade respiratória, do transporte de solutos, da transpiração ou do transporte de água para outras partes da planta (COOMBE, 1992).

A acidez do suco é consequência da presença dos ácidos tartárico, málico e cítrico, variando em função das condições edafoclimáticas, da cultivar utilizada e dos métodos de cultivo adotados durante o desenvolvimento do parreiral (PEYNAUD, 1997; USSEGLIO-TOMASSET, 1995).

Na produção de vinhos de qualidade, o que interessa não é necessariamente uma grande produtividade, mas sim uvas de boa qualidade, com teores de açúcar elevados. Aumentos drásticos de produção, propiciados por sistemas de condução que permitem grande expansão vegetativa da videira, como a latada, reduzem a qualidade da uva, e, portanto, não são aconselháveis para produção de viníferas (REGINA et al., 1998).

3.4.2.3 Vitamina C

A importância da vitamina C na nutrição humana em países em desenvolvimento precisa ser muito enfatizada. A disponibilidade de frutos ricos em

vitamina C serve para prevenir a manifestação de doenças (KESHINRO & AKINYELE, 1980).

Atualmente, há crescente interesse da população em incluir na sua dieta alimentos que contribuam para a manutenção da saúde do seu corpo. Muitos compostos que conferem efeito protetor ao organismo tem sido identificado em frutos e vegetais, destacando-se entre eles antioxidantes (vitaminas, flavonoides, carotenóides), fibras, selênio, potássio, isoflavonóides entre outros (DORAIS et al., 2001).

A vitamina C é essencial ao consumo humano, porque esta não pode ser sintetizada pelo nosso organismo, tendo de ser fornecida por ingestão de alimentos ou medicamentos. Além do que, várias pesquisas demonstraram que a vitamina C pode participar da síntese de vários hormônios e de neuro-transmissores importantes, do metabolismo do ácido fólico, bem como da função imunológica, da função antioxidante e nas reações metabólicas de certos aminoácidos (CAMPBELL, 2003).

A vitamina C, também chamada de ácido ascórbico, ajuda a manter a pele, o tecido conjuntivo e estimula a absorção de ferro no intestino. Os indivíduos que não ingerem vitamina C suficiente desenvolvem o escorbuto que causa fadiga, sangramento e má cicatrização. A vitamina C tem importante participação na síntese das proteínas, colágeno e elastina. O colágeno é o principal componente dos vasos sanguíneos, ossos, cartilagens, dentes e tramas que sustentam os órgãos. O consumo de alimentos ricos em vitamina C combate a ação dos radicais livres responsáveis pela oxidação das células evitando rugas, clareando e firmando a pele, previne gripes e resfriados por agir no sistema imunológico e ajuda na absorção de ferro e cálcio pelo organismo (PADH, 1991).

A vitamina C pode ser facilmente oxidada, sendo que a intensidade do processo depende de fatores como luz, temperatura, presença de enzimas oxidantes ou catalisadores metálicos (CHEFTEL & CHEFTEL, 1992). As uvas em geral apresentam um valor de vitamina C ao redor de 4,6 mg/100g (REGINA, 2002). Segundo Mievska (1984), os teores de vitamina C variam entre 1,15 e 6,05 mg 100g⁻¹, dependendo das cultivares. O teor de ácido ascórbico é fortemente influenciado pelas condições do ambiente de cultivo. A luminosidade durante o período de crescimento da planta e dos frutos influencia a biossíntese do ácido

ascórbico que é sintetizado a partir dos açúcares produzidos na fotossíntese (LEE & KADER, 2000).

3.5 SISTEMA DE CULTIVO ORGÂNICO

A exigência em “qualidade” nos produtos hortifrutícolas está cada vez mais evidente tanto para o mercado externo como para o interno. Qualidade não se refere apenas à aparência, aroma e sabor, mas também à ausência de podridões, ao baixo nível de resíduos de pesticidas, bem como à segurança do alimento (POMMER et al., 2003).

De acordo com as novas tendências mundiais, o consumidor brasileiro passou a valorizar alimentos produzidos em sistemas que estabeleçam compromissos com a preservação do meio-ambiente, da saúde do produtor e da estrutura de produção, que possibilitem interação consumidor/produtor, de forma que o produto final a ser comercializado atenda aos requisitos de segurança alimentar (HARKER, 2003; MARS, 2003; SKURAS & DIMARA, 2003). Assim, os produtos produzidos em sistema de cultivo orgânico estão conquistando cada vez mais os consumidores mundiais.

Penteado (2000) ressaltou que o comércio de alimentos orgânicos apresenta crescimento anual próximo a 20%. Só nos Estados Unidos, poderá significar até 20% dos U\$ 400 bilhões a serem gastos anualmente com alimentação no ano de 2010 no país.

O termo agricultura orgânica é utilizado no sentido de agricultura alternativa, frequentemente entendida como uma agricultura que não utiliza produtos químicos ou ainda como sendo um retrocesso à práticas antieconômicas das décadas passadas. E ainda, à produção de subsistência de pequena escala, usando métodos agrônômicos já superados. No entanto, embora não se utilize agroquímicos sintéticos, fertilizantes solúveis e reguladores vegetais, os agricultores ‘não convencionais’ utilizam métodos alternativos modernos, como complexos sistemas de técnicas agrônômicas, cujo objetivo primordial é a exploração econômica de forma a manter o agroecossistema estável e auto-sustentável (PASCHOAL, 1994).

A agricultura orgânica é formada por um conjunto de procedimentos que envolvem a planta, o solo e as condições climáticas. Dentre os procedimentos mais importantes, destaca-se o manejo e conservação do solo (PENTEADO, 2000). Paschoal (1994) enfatiza ainda que solos equilibrados, bem estruturados, com fertilidade adequada disponíveis às plantas, com teores satisfatórios de húmus, água e ar e boa atividade biológica, propiciam o desenvolvimento de plantas saudáveis, com metabolismo equilibrado, naturalmente resistentes à pragas e patógenos e mais competitivas em relação as plantas invasoras, capazes de produzir boas colheitas, produtos saudáveis, saborosos e livres de resíduos tóxicos.

Além de considerar a importância dos processos biológicos, o sistema de produção orgânico está totalmente preocupado com a relação solo, planta, animal e a saúde do homem, no sentido de levar à integração e à diversificação do sistema, que pode ser alcançada através de práticas de poli-cultivo, sistemas agro-florestais, rotações de culturas, adubação verde, etc (DAROLT, 2002). Atualmente, o modo de produção orgânico procura não só recuperar o equilíbrio do solo/ambiente e fornecer produtos que evitem danos à saúde do homem, como também se propõe a libertar os produtores da dependência externa a qual os produtores 'convencionais' estão submetidos, motivo este que torna a agricultura familiar muitas vezes impraticável (SCHIMAICHEL & RESENDE, 2008).

A fruticultura orgânica ainda se encontra incipiente, o que resulta em oferta muito irregular de produtos nas prateleiras dos supermercados e nas feiras. No entanto, o crescimento do mercado brasileiro para os produtos orgânicos tem sido significativo, estimado em 30% no ano de 2000, com as frutas e hortaliças orgânicas representando 2% do total comercializado pelas redes de supermercados no país (AGRIANUAL, 2001). Contudo, o mercado ainda não está completamente consolidado, sendo difícil prever com precisão a evolução tanto do mercado de orgânicos, como do segmento de frutas, que se caracteriza ainda como um nicho.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em propriedade particular, localizada no município de Missal, PR, situado a 25° 05.341' de latitude sul e 54° 15.865' de longitude W e 290 metros de altitude, durante o ciclo vegetativo de 2007/2008.

A região de Missal localiza-se no extremo Oeste do estado do Paraná e caracteriza-se por possuir várias propriedades destinadas ao cultivo da videira. Apresenta uma precipitação média anual de aproximadamente 2.000 mm, o clima é subtropical úmido com verões quentes e ocorrência pouco freqüente de geadas no inverno, com temperatura média anual ao redor de 22,0 °C (Fonte: SIMEPAR).

O parreiral de uva 'Bordô' avaliado foi instalado no ano 2000, ou seja, no momento do experimento as plantas estavam no sexto ano de safra, e se encontravam distribuídas no campo em espaçamento de 1,25 m X 2,0 m. As plantas conduzidas em espaldeira no sistema de poda curta com 1 ou 2 gemas e em sistema de cultivo orgânico, sem utilização de dormex, seguindo recomendações do CAPA (Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor) a realização da poda realizada segundo o calendário lunar, sendo realizada na fase da lua minguante, no final do mês de agosto de 2007. Após a poda era utilizada a calda sulfocálcica e no início das brotações era utilizada a calda bordalesa. Para o controle de doenças era utilizada a calda sulfocálcica durante o inverno no caule das plantas.

Para o controle de plantas daninhas era utilizada uma roçadeira entre linhas, associada com capina ao redor das covas, sempre que necessário.

A adubação de implantação do pomar foi realizada de acordo com a recomendação sugerida pelo CAPA e permitida para o cultivo orgânico, seguindo a dosagem recomendada na análise química do solo.

A adubação realizada na safra 2007/2008, foi feita através do uso de compostagem 1,5 Kg de esterco de frango ao redor da cova, associado com calcário de concha.

A coleta dos dados climatológicos foi realizada no período de agosto-dezembro de 2007, perante solicitação junto ao SIMEPAR (Sistema Meteorológico

do Paraná). Os dados fornecidos referem-se à estação meteorológica mais próxima do parreiral, localizada em São Miguel do Iguazu, cidade próxima à Missal, PR.

4.1 PLANEJAMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Considerando as características do parreiral, a variedade de uva ‘Bordô’ foi avaliada com base em três porta-enxertos diferentes, sendo eles o ‘420 A’, ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 766-Campinas’ e em três estádios de maturação dos frutos.

O experimento de campo foi conduzido em parcela subdividida em delineamento blocos casualizados com sete repetições, sendo três tratamentos (porta-enxertos porta-enxertos: ‘420 A’, ‘Ripária do Traviú’ e ‘IAC 766-Campinas’) na parcela e, na sub-parcela 3 estádios de maturação, onde cada parcela foi composta por cinco plantas tendo sido observadas as três plantas centrais

A caracterização dos estádios de maturação foi estabelecida com base em amostragens realizadas através da coleta de três cachos por planta e em três períodos distintos da maturação das uvas (POMMER et al. 2003; DIAS, 2006).

A coleta foi realizada com o auxílio de uma tesoura de poda e os cachos acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados. Em seguida foram transportados ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Unioeste Campus de Marechal Candido Rondon, onde se procederam as análises físicas. Em seguida as amostras foram congeladas para posterior realização das análises químicas.

A coleta inicial (primeiro estádio) foi realizada com 90 dias da floração, no dia 10 do mês de dezembro de 2007. Após a primeira coleta, os intervalos entre as outras foram de aproximadamente 10 dias. Cada estádio de maturação foi estabelecido segundo a coloração da superfície da casca das bagas, de acordo com a seguinte escala de cores:

Estádio 1 – Coloração da superfície das bagas com tom intermediário variando do esverdeado para levemente arroxeadas.

Estádio 2 – Coloração da superfície das bagas arroxeadas.

Estádio 3 – 100% das bagas com intensa coloração arroxeadas.

A representação ilustrativa dos estádios de maturação está no Apêndice A.

4.2 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

As características físicas mensuradas foram: massa do cacho, massa do engajo, número e massa das bagas e comprimento e diâmetro das bagas.

Os dados para as massas foram obtidos através de balança semi-analítica da marca Marte modelo AS. Os dados para comprimento do cacho e diâmetro das bagas foram determinados com auxílio de paquímetro digital.

4.3 DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Foram mensuradas as seguintes características químicas: açúcar (sólidos solúveis totais), acidez total titulável, pH, Vitamina C, Antocianinas, Polifenóis Totais e Taninos.

4.3.1 pH

Antes de iniciar os trabalhos, era efetuada a calibração do aparelho com soluções tampão para pH 4 e pH 7. Os dados de pH foram obtidos a partir de pHgâmetro da marca Model Metel pHTek phs-38 (AOAC, 1992).

4.3.2 Acidez Total Titulável (ATT)

Para a determinação da acidez total, foram utilizados 5 ml de suco de uva e adicionados em 100 ml de água destilada. Adicionou-se então 5 gotas de solução indicadora, fenolftaleína, fez-se a titulação com hidróxido de sódio 0,1 N, até atingir a rósea, seguindo a metodologia proposta pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos (1990). O resultado foi expresso em mEq L^{-1} .

4.3.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)

A determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) foi realizada com refratômetro de mesa da marca Digit. No aparelho foram colocadas duas gotas do mosto da polpa e realizada a leitura direta (AOAC, 1992).

4.4 DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS

Foram realizadas as análises de compostos fenólicos para Antocianinas, Taninos e Polifenóis Totais. Procedeu-se a retirada da película, manualmente com o auxílio de uma pinça, separando-a e armazenando-a em recipientes adequados submetidos a refrigeração para posterior extração dos compostos fenólicos.

Determinou-se a concentração de fenóis totais, antocianinas e taninos das amostras previamente preparadas.

Extração dos compostos fenólicos a partir da polpa da uva: A polpa, separada da película, ainda com sementes, foi esmagada manualmente tendo-se o cuidado para não esmagar a semente, fato que alteraria significativamente os teores de taninos no mosto. A massa esmagada foi prensada, em tecido grosseiro (gase) para reter as sementes e as fibras, obtendo-se um suco concentrado da polpa para análise dos compostos fenólicos (PENTER, 2006).

Extração dos compostos fenólicos a partir da película da uva: Foram utilizadas bagas para determinação dos compostos fenólicos a partir da película, extraídos por trituração com Mix da marca Walita Billy - por 1 minuto, com a adição de 50 ml de metanol. Após a trituração da película, aqueceu-se até o ponto de ebulição e mantido assim por 5 minutos. Esperou-se o resfriamento da amostra e prensou-se a mesma em tecido de malha grossa para separar resíduos provindos da trituração. Em seguida acondicionou-se o líquido obtido em um bécker de 50 ml e manteve-se em banho maria para a evaporação do metanol. Depois, resfriou-se a temperatura ambiente e adicionou-se solução de etanol a 12% completando-se o volume para 100 ml (PENTER, 2006).

4.4.1 Polifenóis totais

O método utilizado para determinação dos fenóis totais foi a medida da absorção em luz ultravioleta a 280 nm (RIBÉREAU-GAYON et al., 1982). O extrato da película e da polpa anteriormente preparado foram colocados em cubetas de quartzo 10 mm e levadas ao espectrofotômetro para a leitura. O resultado é expresso em índice de fenóis (I280), calculado pela seguinte equação:

$$(I\ 280) = D \times F$$

onde:

D = Absorbância a 280 nm

F = Fator de diluição

4.4.2 Antocianinas

Para a determinação de antocianinas utilizou-se o método da diferença de pH. Em dois béckers colocou-se 1 ml do extrato da película diluído em água na proporção de 1: 20, e 1 ml de etanol a 0,1% de HCL. Em um destes béckers adicionou-se 10 ml de HCl 2% e no outro becker 10 ml da solução tampão pH 3,5 (fosfato dissódico 0,2 M e ácido cítrico 0,1 M) preparada anteriormente. Após isso realizou-se a leitura das soluções dos dois béckers separadamente, com o auxílio do Espectrofotômetro Spectrum Lab 22, em comprimento de onda 520 nm.

A partir dos dados obtidos, calculou-se a concentração de antocianinas presente nas amostras, levando-se em consideração a diferença de densidade óticas dos béckers, com curva padrão (RIBEREAU-GAYON & STONESTREET, 1965), representada pela equação:

$$C(\text{mg L}^{-1}) = 388 \times d$$

Onde:

d = diferença das densidades óticas dos dois béckers.

C = concentração em mg L^{-1}

4.4.3 Taninos

A metodologia utilizada para as avaliações foi baseada na transformação das leucoantocianinas em antocianinas pela hidrólise ácida (RIBEREAU-GAYON & STONESTREET, 1966).

Em dois béckers adicionou-se 4ml do extrato (da película e da polpa), 2 ml de água destilada e 6 ml de ácido clorídrico concentrado. Um dos béckers foi submetido ao aquecimento a 100 °C por 30 minutos, mantendo um condensador adaptado ao bécker. O outro bécker foi mantido a temperatura ambiente pelo mesmo tempo. Após o resfriamento do primeiro bécker, adicionou-se 1 ml de etanol nos dois béckers, realizando a leitura da absorbância a 550 nm em cubetas de 10mm.

A concentração de taninos em g L⁻¹ foi calculada a partir da diferença de absorbâncias das duas soluções dos dois béckers e equação da curva padrão (RIBEREAU-GAYON & STONESTREET, 1966) através da seguinte expressão:

$$C(\text{g L}^{-1}) = 19,33 \times d$$

Onde:

d = diferença das densidades ópticas das duas soluções.

C = concentração em g L⁻¹

4.4.4 Vitamina C

Para a análise de vitamina C pipetou-se 5 ml da amostra em erlenmeyer contendo 50 ml de solução de ácido oxálico. Em seguida foi feita a titulação conforme método de Tillmans (LEES, 1975).

4.5 Análise dos Resultados

Aos resultados foi aplicada Análise de Variância, teste F e teste Tukey de comparação entre médias ($p < 0,05$), através do pacote estatístico SAS.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As Figuras 1 e 2 são referentes aos dados climáticos registrados durante a fase experimental, sendo calculada a média mensal para temperatura máxima, mínima e média, precipitação média mensal e umidade relativa do ar.

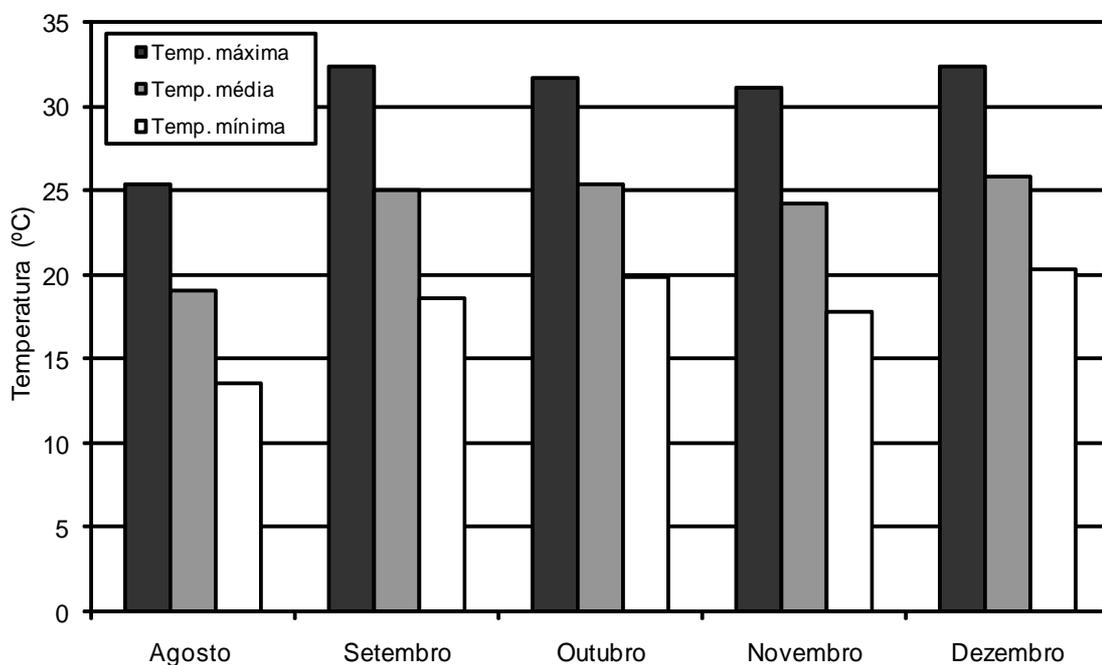


Figura 1. Temperaturas máximas, mínimas e médias mensais referentes ao período do desenvolvimento e colheita da uva 'Bordô', obtidas da região do município de Missal, PR. Ano 2007 (Fonte: SIMEPAR).

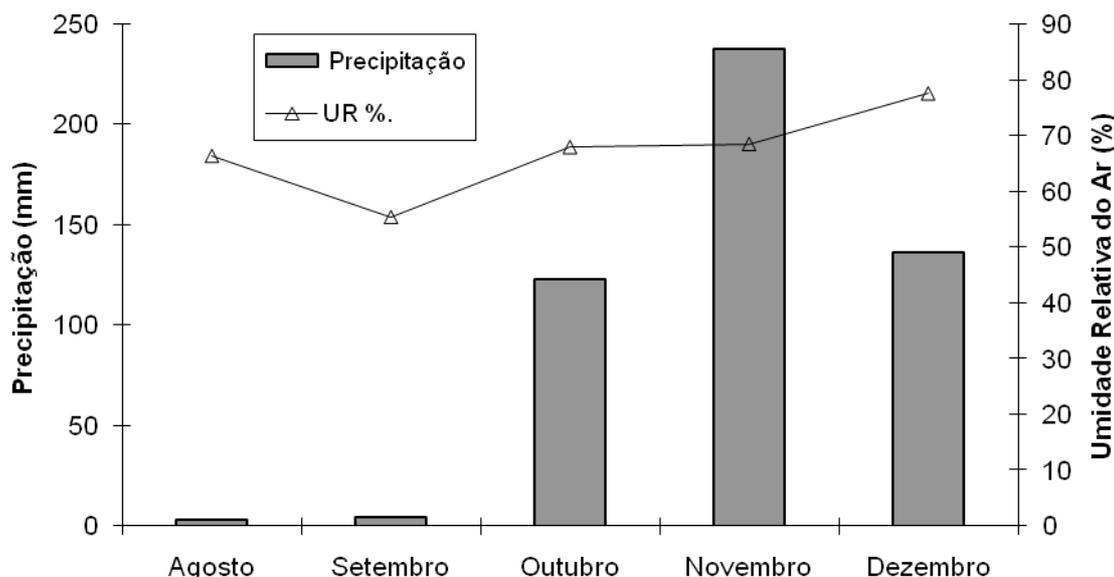


Figura 2. Precipitação total e umidade relativa média mensal referentes ao período do desenvolvimento e colheita da uva 'Bordô', obtidas da região do município de Missal, PR. Ano 2007 (Fonte: SIMEPAR).

5.1 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICAS DA UVA

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da Análise de Variância para os efeitos dos fatores 'Porta-enxerto' e 'Estádio de Maturação' sobre as variáveis físicas da uva 'Bordô'. Constatou-se a ocorrência de interações significativas apenas para as variáveis massa do cacho e número e massa da baga, mostrando que os diferentes porta-enxertos testados causaram interferência nos resultados das variáveis físicas quando analisadas em diferentes estádios de maturação das bagas da uva.

Para a análise dos fatores isolados, a Tabela 1 revelou também que o fator porta-enxerto (PE) não foi relevante, pois nenhum dos três porta-enxertos testados neste trabalho causou alterações significativas ($p > 0,05$) sobre qualquer variável física estudada. No caso do fator estágio de maturação (EM), ficou constatado efeitos significativos apenas sobre as variáveis de massa ($p < 0,05$), comprimento ($p < 0,01$) e diâmetro ($p < 0,01$) das bagas da videira 'Bordo'.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sato et al. (2008) na região Norte do estado do Paraná quando avaliaram as características físicas das cultivares BRS-Rúbea e Isabel sobre os porta-enxertos 'IAC 572-Jales', 'IAC 766-Campinas' e '420 A', onde estes não apresentaram influência quanto as

características físicas avaliadas de massa e diâmetro das bagas e de massa e comprimento dos cachos.

Tabela 1. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores porta-enxerto ('420 A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do estágio de maturação das bagas de uva cv 'Bordô', sobre as variáveis físicas avaliadas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio					
		Massa do cacho, g	Número de bagas/cacho	Massa do engaço, g	Massa da baga, g	Comprimento da baga, cm	Diâmetro da baga, cm
PE	2	239,05 ^{ns}	34,09 ^{ns}	0,27 ^{ns}	135,43 ^{ns}	1,62 ^{ns}	0,97 ^{ns}
Resíduo	12	154,29	26,22	113,42	113,42	0,67	0,36
Parcela	20						
% CV a	---	19,85	16,08	18,92	15,44	3,90	4,29
EM	2	635,09 ^{ns}	96,36 ^{ns}	0,30 ^{ns}	481,07*	7,62**	7,01**
PE x EM	4	926,86*	105,51*	0,33 ^{ns}	579,96**	0,47 ^{ns}	0,15 ^{ns}
Resíduo	36	246,16	31,23	0,13	137,26	0,34	0,35
Sub-parcela	62						
% CV b	---	15,72	14,73	14,04	14,03	4,77	4,34

PE: Porta-enxerto; EM: Estádio de maturação.

CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo a 5% de probabilidade;

* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Nas Tabelas, 2 e 3 são apresentados os efeitos interativos significativos entre os porta-enxertos e os estádios de maturação da uva 'Bordo', nas variáveis físicas de número de bagas e de massa da baga e do cacho. Entre os três porta-enxertos testados, os destaques estão para o segundo estágio de maturação, onde o 'Ripária do Traviú' foi que apresentou os menores valores ($p < 0,05$) nas três variáveis e o 'IAC 766-Campinas' foi o que apresentou os maiores valores. Isto sugere indícios de que o 'IAC 766-Campinas' seja o porta-enxerto com as melhores características de produtividade.

Tabela 2. Resultados médios da massa da baga (grama) da videira da cultivar ‘Bordo’, colhidos em três estádios de maturação da baga e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	‘420 A’	‘IAC 766’	‘Ripária do Traviú’
1	73,89 a A	74,51 b A	84,97 a A
2	75,22 a AB	90,49 a A	64,80 b B
3	69,70 a A	79,19 ab A	70,09 ab A
% CV	15,44		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CV: Coeficiente de variação.

Tabela 3. Resultados médios da massa do cacho (grama) da videira da cultivar ‘Bordo’, colhidos em três estádios de maturação da baga e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	‘420 A’	‘IAC 766’	‘Ripária do Traviú’
1	75,95 a A	76,82 b A	91,70 a A
2	77,34 a AB	97,35 a A	66,48 b B
3	71,71 a A	81,68 ab A	72,14 ab A
% CV	19,85		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CV: Coeficiente de variação.

O efeito da interferência de porta-enxertos sobre as características de uvas já foi pesquisado por vários autores, porém para a cultivar copa Bordo são escassos os relatos científicos. Porém, para outras variedades copas, com relação à massa do cacho, estudos realizados com a cultivar copa Niágara Rosada na região de Monte Alegre do Sul, no Estado de São Paulo, Terra et al. (2003) verificaram que o porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ induziu maior massa de cachos comparado aos porta-enxertos ‘IAC-766-Campinas’, ao contrário dos resultados aqui obtidos.

Pedro Junior et al. (2006) verificaram, em estudo conduzido em Jundiá, SP, para a cultivar de mesa Niabell, que o porta-enxerto ‘IAC-766-Campinas’ apresentou resultado significativamente superior para a massa de cachos, comparado ao porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ (194,0 g).

Pauletto et al. (2001) avaliaram a massa dos cachos de ‘Niagara Rosada’ enxertada em cinco porta-enxertos e verificaram que, dentre os materiais utilizados, os porta-enxertos ‘IAC-766-Campinas’ e o ‘Ripária do Traviú’ foram os que apresentaram os melhores resultados.

Em estudo realizado em Jundiaí, SP, o porta-enxerto não influenciou a produção, porém a cv. Niabell em porta-enxerto ‘IAC 766-Campinas’ produziu cachos maiores do que em ‘Ripária do Traviú’ (PEDRO JUNIOR et al., 2006).

A Tabela 4 apresenta os resultados para o fator isolado de porta-enxerto para as variáveis físicas cujas interações foram não significativas (Tabela 1), tais resultados sugerem que a combinação da cultivar copa Bordô com qualquer dos porta-enxertos estudados não afeta as características de massa do engaço e de comprimento e diâmetro das bagas, sendo portanto irrelevante para futuros estudos similares.

Tabela 4. Resultados médios das variáveis físicas da videira da cultivar ‘Bordo’, para cada porta-enxerto avaliado. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Porta-enxerto	Massa do engaço ^{ns} , g	Comprimento da baga ^{ns} , cm	Diâmetro da baga ^{ns} , cm
‘IAC 420 A’	1,93	14,50	13,42
‘IAC 766’	2,10	14,95	13,77
‘Ripária do Traviú’	1,86	15,69	14,55
%CV	14,41	4,77	4,34

ns: não significativo

5.2 ANÁLISES DAS VARIÁVEIS QUÍMICAS

De acordo com o resumo da Análise de Variância apresentado na Tabela 5, ocorreram interações significativas entre os fatores estudados apenas para o pH e para a vitamina C, ou seja, os resultados apresentados por essas variáveis, em decorrência do avanço da maturação das bagas da uva cv Bordô, sofreram interferência dos porta-enxertos testados.

Tabela 5. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores Porta-Enxerto ('420A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do Estádio de Maturação da uva cv Bordô, sobre as variáveis de Sólidos Solúveis Totais (SST), pH, Acidez Total Titulável (ATT) e Vitamina C das bagas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio			
		SST	pH	ATT	Vitamina C
PE	2	6,90*	0,16*	1,34 ^{ns}	89,95**
Resíduo (a)	12	1,11	0,32	0,91	3,42
Parcela	20				
% CV a		5,45	1,33	15,12	26,06
EM	2	37,19**	0,71**	71,04**	7,21 ^{ns}
PE x EM	4	1,35 ^{ns}	0,25**	0,95 ^{ns}	11,09*
Resíduo (b)	36	0,64	0,25	0,90	2,88
Sub-parcela	62				
% CV b		7,22	1,49	15,15	28,35

PE: Porta-enxerto; EM: Estádio de maturação.

CV: Coeficiente de variação; ns: não significativo a 5% de probabilidade;

* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Segundo os resultados de pH apresentados na Tabela 6, verificou-se que ao contrário das variações crescentes dos valores para os porta-enxertos '420 A' e 'IAC 766-Campinas', o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' apresentou decréscimos no pH das bagas com o avanço dos estádios de maturação. Adicionalmente, o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' se destacou entre os demais por ter proporcionado às uvas os maiores valores de pH nos três estádios de maturação das bagas. Orlando et al. (2008) em trabalho realizado com diferentes porta-enxertos e avaliando as variedades copa 'Cabernet Sauvignon' e 'Syrah' obtiveram resultados similares para o porta-enxerto 'Ripária do Traviú', que proporcionou valores superiores de pH do mosto para a variedade copa 'Cabernet Sauvignon' quando comparado ao porta-enxerto 'IAC 766-Campinas' que, por conseguinte, proporcionou maiores valores de pH à cultivar copa Syrah.

No entanto, resultados diferentes foram relatados em trabalho realizado por SATO et al., (2008), testando também diferentes porta-enxertos, dentre eles 'IAC 766-Campinas' e '420 A', onde os autores verificaram que o pH do mosto das uvas 'BRS-Rúbea' e 'Isabel' não sofreram influência dos porta-enxertos. Esses mesmos

autores constataram valores de pH similares aos aqui verificados para os mesmos porta-enxertos, que variaram entre 3,5 e 3,7.

O porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ se caracterizou por apresentar uvas com pHs mais elevados (Tabela 6), comparado aos outros porta-enxertos, devido, possivelmente, à sua maior susceptibilidade às elevadas temperaturas verificadas no período de maturação das bagas entre outubro e dezembro (Figura 1), pois segundo Rizzon et al. (2000), o pH elevado em uvas é consequência dos baixos teores de ácido tartárico e ácido málico, devido a suas conversões durante o metabolismo respiratório estimulado pelas elevadas temperaturas, bem como da elevada alcalinidade das cinzas.

Tabela 6. Resultados médios do pH das bagas da videira da cultivar ‘Bordo’, colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	‘IAC 420 A’	‘IAC 766’	‘Ripária do Traviú’
1	3,56 b C	3,76 b B	4,04 a A
2	3,63 a C	3,86 a B	3,94 b A
3	3,67 a C	3,89 a B	3,97 ab A
% CV	1,49		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CV: Coeficiente de variação.

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados obtidos em relação ao teor de vitamina C com o avanço da maturação da uva ‘Bordô’. Todos os porta-enxertos obtiveram aumento significativo nos níveis de vitamina C, do primeiro para o segundo estágio de maturação. No caso dos porta-enxertos ‘IAC 766-Campinas’ e ‘Ripária do Traviú’, estes apresentaram decréscimo significativos do segundo para o terceiro estágio de maturação. A Tabela 7 revela também que o segundo estágio de maturação foi o que apresentou os maiores teores de vitamina C para todos os porta-enxertos.

Tabela 7. Resultados médios de **Vitamina C** ($\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$) das bagas da videira da cultivar 'Bordo', colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Uniãoeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	'IAC 420 A'	'IAC 766'	'Ripária do Traviú'
1	3,32 b A	4,94 b A	5,00 b A
2	8,22 a A	9,57 a A	7,88 a A
3	8,04 a A	6,78 b AB	4,90 b B
% CV	26,06		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CV: Coeficiente de variação.

Apesar do elevado coeficiente de variação verificado na análise (Tabela 7), constatou-se que o avanço da maturação implicou em aumento no teor de vitamina C até o segundo estágio de maturação, com indícios de diminuição do segundo para o terceiro estágio. Pommer et al. (2003) e Dias (2006) relataram que depois de determinado momento fisiológico de maturação das bagas, marcado por alterações significativas de textura, acidez e coloração, inicia-se o processo de degradação da vitamina C devido a processos oxidativos relacionados ao metabolismo das bagas.

Com relação aos teores de vitamina C, para diferentes cultivares de uva, Silva et al. (2008) concluíram que nas variedades 'Moscatel de Hamburgo' e 'Niágara Rosada' não apresentaram aumentos significativos no teor de vitamina C, mantendo média de 2,59 e 1,84 $\text{mg}\ 100\text{g}^{-1}$, respectivamente, valores esses inferiores aos aqui encontrados para a uva 'Bordô'. No entanto, nas variedades 'Romana' e 'Isabel', os teores variaram segundo uma equação linear, com acúmulo de vitamina C ao longo da maturação. Por outro lado, Mievská (1984) relatou que os teores de vitamina C podem variar entre 1,15 e 6,05 $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, dependendo da cultivar copa utilizada.

Durante este estágio da maturação, as bagas amolecem progressivamente, devido à perda de rigidez da parede celular da película e da polpa, quando ocorre aumento no teor dos pigmentos antociânicos (nas variedades tintas) e de açúcares (glicose e frutose), assim como diminuição pronunciada da acidez. Momento a partir do qual o teor de vitamina C começa a diminuir Pommer et al. (2003) e Dias (2006).

O ácido ascórbico (vitamina C) é, estruturalmente, um dos componentes vitamínicos mais simples encontrados em plantas. É uma lactona de açúcar com

caráter ácido que é sintetizado em plantas a partir de glicose ou outros carboidratos simples (Kays, 1991). O conteúdo de vitamina C na maioria dos frutos tende a diminuir durante o processo de maturação. Butt (1980) atribui este decréscimo à atuação da enzima denominada ácido ascórbico oxidase (ascorbato oxidase), isolada em acerola por Asenjo et al. (1960), quando verificaram que a atividade desta enzima nos frutos maduros é maior que nos verdes, fato que pode explicar as perdas encontradas no decorrer da maturação.

Nogueira et al. (2002) e Moura et al. (2003), em estudos com outras espécies de frutas, encontraram diminuição no conteúdo de vitamina C na aceroleira durante a maturação do fruto. Onde os frutos verdes sempre apresentaram valores superiores aos encontrados nos frutos maduros, independentemente da matriz estudada e da época do ano de colheita. Da mesma forma, Silva et al. (2008) encontram resultados similares quando avaliadas ameixas silvestres. No entanto, vários outros frutos apresentam aumento dos teores de vitamina C durante o seu amadurecimento, dentre eles estão a goiaba, o mamão (SEYMOUR et al., 1993), o melão (MENEZES, 1996) e o abacaxi (ABREU, 1991).

Comparado a diversas outras frutas, especialmente as cítricas, comprova-se por esses resultados que a uva 'Bordô' não é um alimento considerado como boa fonte de vitamina C em uma dieta normal. É importante enfatizar que o ácido ascórbico (vitamina C) não é sintetizado pelo organismo humano, o que torna indispensável sua ingestão mediante dieta, sendo as frutas consumidas preferencialmente ao natural, as principais fontes dessa vitamina (CHITARRA & CHITARRA, 2005).

Diversos autores já estudaram o conteúdo de vitamina C em diversos tipos de frutas, as quais apresentaram valores superiores aos obtidos para a uva 'Bordô' (Tabela 8). Exemplos de resultados do conteúdo de vitamina C em outras espécies de frutas são para a acerola com 1.800 mg.100 g⁻¹ (ALVES, 1993), camucamuzeiro com 3.500 mg.100 g⁻¹ (SILVA et al., 2006), melão com 10 a 30 mg.100 g⁻¹ (MENEZES, 1996; SOUZA, 2006), mamão com 103 a 119 mg.100 g⁻¹ (BICALHO, 1998), caju com 162 a 182 mg.100 g⁻¹ (HAFLE, 2000); abacaxi cv. Pérola com 50,6 mg.100 g⁻¹ (SANTANA & MEDINA, 2000), umbu-cajá com 12,9 a 18,35 mg.100 g⁻¹ (LIMA et al., 2002) e jabuticaba com 15,3 a 24,67 mg.100 g⁻¹ (OLIVEIRA et al., 2003).

Conforme os resultados da análise de variância para os fatores isolados (Tabela 5), os valores médios observados das variáveis químicas de Sólidos Solúveis Totais (SST) e Acidez Total Titulável (ATT), cujas interações foram não significativas, são apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Verificou-se que o porta-enxerto '420 A' apresentou valor de sólidos solúveis superior aos demais porta-enxertos testados (Tabela 8). Sendo assim, em relação aos conteúdos de açúcares solúveis da baga, o '420 A' revelou ser o porta-enxerto que possui melhor característica tanto para mesa quanto para sucos e vinho, quando comparado aos demais, pois segundo a legislação brasileira (BRASIL, 1974), os valores de sólidos solúveis totais para produtos industrializados da uva devem ser acima de 14 °Brix. Lipe & Perry (1988) e Ruhl et al. (1988) citaram que a influência específica dos porta-enxertos no teor de sólidos solúveis da copa pode ser devida aos níveis de produção, ao clima e às interações copa/porta-enxerto, o que concorda com esses resultados sobre a influência verificada para a uva 'Bordô'.

Alguns resultados justificam os aqui verificados para o teor de sólidos solúveis totais, como os de Abe et al. (2007) que observaram diferenças no teor de sólidos solúveis totais na cultivar 'Bordô' em função dos porta-enxertos '420 A' e '196-17'. Diversos outros trabalhos também têm demonstrado diferenças no comportamento da copa quanto a qualidade da uva e do mosto em função do porta-enxerto utilizado (ALVARENGA et al., 2002; GONÇALVES et al., 2002; REGINA et al., 1999).

Em estudo realizado por Sato et al. (2008) em Rolândia, PR, com os porta-enxertos 'IAC 766-Campinas' e '420 A', foi verificado que o porta-enxerto não exerceu influência sobre as copas de 'Isabel' e 'BRS-Rúbea' para as variáveis sólidos solúveis totais e acidez titulável, concordando apenas com os resultados obtidos para ATT no presente trabalho. Resultados semelhantes de sólidos solúveis foram encontrados por Ferreira (2003) para a cv. 'Cabernet Sauvignon' sobre os mesmos porta-enxertos, em ambiente parcialmente modificado e a céu aberto, na região de Jundiá.

Orlando et al. (2008) estudando as variedades 'Cabernet Sauvignon' e 'Syrah' sobre os porta enxertos 'Riparia do Traviú', 'IAC 766-Campinas', em Jundiá, SP, não observaram efeito dos porta-enxertos para as características teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos em ambas cultivares analisadas.

Tabela 8. Resultados das variáveis químicas das bagas da videira da cultivar ‘Bordo’ que apresentaram interações não significativas para o fator **Porta-enxerto**. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Porta-enxerto	SST	ATT^{ns}
‘420 A’	14,26 a	83,10
‘IAC 766’	12,22 b	85,50
‘Ripária do Traviú’	12,90 b	81,80
%CV	7,21	15,15

ns: não significativo em nível de 5% de probabilidade.

SST: Sólidos solúveis totais, em °Brix; **ATT:** Acidez total titulável, em mEq L⁻¹.

Em relação à análise do fator isolado de estágio de maturação (Tabela 9), pode-se verificar que os fatores sólidos solúveis totais e acidez total titulável apresentaram efeitos significativos ($p < 0,05$). Constatou-se aumento no teor de sólidos solúveis totais e diminuição da acidez com o avanço da maturação, comportamento ideal na fase de amadurecimento da uva, sugerindo que a cultivar ‘Bordô’ apresentou valores desejáveis nos estádios dois e três, quando a uva é colhida para fins de mesa e vinificação, respectivamente. Esse resultado era esperado e concorda com diversos outros autores (PENTER, 2006; RIZZON E MIELE, 2002; CHITARRA E CHITARRA, 2005).

Tabela 9. Resultados das variáveis químicas das bagas da videira da cultivar ‘Bordo’ que apresentaram interações não significativas para o fator **Estádio de Maturação**. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	SST	ATT
1	14,26 b	83,10 a
2	15,42 a	53,10 b
3	16,06 a	51,00 b
%CV	5,45	15,12

SST: Sólidos solúveis totais, em °Brix; **ATT:** Acidez total titulável em mEq L⁻¹.

Conforme o resumo da Análise de Variância apresentado na Tabela 10, ocorreram interações significativas entre os fatores estudados apenas para Antocianinas e Polifenóis Totais da Polpa. Isto significa que os resultados apresentados por essas variáveis, em função do avanço da maturação das bagas da uva cv ‘Bordô’, sofreram interferência dos porta-enxertos testados.

Tabela 10. Resumo da Análise de Variância para os efeitos dos fatores porta-enxerto ('420 A', 'Ripária do Traviú' e 'IAC 766-Campinas') e do estágio de maturação da uva cv 'Bordô', sobre as variáveis químicas de compostos fenólicos das bagas. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		Tanino da Polpa	Tanino da Película	Antocianinas	Polifenóis totais da Polpa	Polifenóis totais da Película
PE	2	20,57 ^{ns}	4839,47 ^{**}	183079,30 ^{**}	23,59 ^{**}	20,51 ^{**}
Resíduo (a)	12	27,46	354,13	4858,42	0,78	0,27
Parcela	20					
% CV a		26,68	35,34	25,75	21,57	25,22
EM	2	101,72 [*]	3576,44 ^{**}	71051,48 ^{**}	0,28 ^{ns}	4,35 ^{**}
PE x EM	4	1,33 ^{ns}	130,88 ^{ns}	10797,21 ^{**}	5,6615 ^{**}	0,92 ^{ns}
Resíduo (b)	36	29,65	207,97	2219,33	0,38	0,36
Sub-parcela	62					
% CV b		27,73	46,11	38,10	31,17	21,69

PE: Porta-enxerto; **EM:** Estádio de maturação.

CV: Coeficiente de variação; **ns:** não significativo a 5% de probabilidade;

* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Na Tabela 11 estão apresentados os resultados obtidos em relação à concentração de antocianinas da película da cultivar 'Bordô' em função dos dois fatores estudados. Com base nos resultados, destaca-se o fato da ocorrência de diminuições significativas ($p < 0,05$) do conteúdo de antocianinas na película das bagas no terceiro estágio de maturação nos três porta-enxertos testados.

Considerando o aspecto fisiológico do metabolismo da uva, os resultados da Tabela 11 contrariaram o esperado, pois Pommer (2003) e Chitarra e Chitarra (2005) citaram que ocorre um aumento no teor dos pigmentos antocianínicos na película das bagas (nas variedades tintas) com a maturação fisiológica dos frutos da videira. No entanto, tal fato pode ser explicado com as afirmações de Pires e Pommer (2003), quando relataram que a disponibilidade hídrica pode causar alterações na concentração de antocianinas, ou seja, o estresse provocado por excesso de umidade das chuvas pode diminuir a pigmentação da película da uva. Neste caso, a Tabela 15, do Apêndice B, revela dados climáticos que dão

suporte a esta teoria, onde se verificaram resultados de intensa precipitação, com diminuição nas temperaturas, entre o segundo e o terceiro estágio de maturação.

Adicionalmente, a redução nos teores de antocianinas (Tabela 12) também é concordante com RIBÉREAU-GAYON et al. (1975) e RIBÉREAU-GAYON (1972), quando relataram que os compostos fenólicos, particularmente as antocianinas, são os constituintes químicos da uva mais afetados pelas condições climáticas. Pomar (2005) também relatou que a composição das antocianinas na uva depende primeiramente de fatores genéticos, porém a distribuição destes compostos durante a maturação da uva é ainda influenciada pelas condições climáticas e pelas características físico-químicas do solo (POMAR, 2005).

Na prática, o manejo adequado de colheita da uva 'Bordô' estabelece o segundo estágio de maturação como aquele destinado a frutas de mesa e o terceiro estágio para uvas destinadas ao processamento. Neste caso, os resultados da Tabela 11 sugerem que devido às condições climáticas verificadas na semana que antecedeu a colheita, ou seja, elevada precipitação, as uvas tiveram sua qualidade prejudicada para a industrialização, pois a elevada concentração de antocianinas presentes na película de uvas tintas é o fator responsável pela coloração dos vinhos e produtos industrializados.

Segundo Tecchio (2007), a característica marcante do vinho Bordô, comparado aos vinhos tintos da maioria das variedades de uva cultivadas, é revelada pela elevada intensidade de cor e amplitude de matiz, o que é resultado da elevada concentração de antocianinas nesse tipo de vinho. De acordo com esse autor ainda, para a matiz de cor violeta dessa uva, que atribui aspecto de vinho jovem é, em parte, consequência da relação 'DO420/DO520' (Densidade Ótica), ou seja, da relação existente entre o amarelo dos taninos e o vermelho das antocianinas e, ainda, da proporção dos cinco grupos de antocianinas predominantes na película da uva 'Bordô'.

É importante salientar que a intenção na avaliação do terceiro estágio de maturação era observar um teor superior na concentração de antocianinas, quando comparado ao segundo estágio de maturação, o que permitiria a obtenção de uvas com maior qualidade corante, o que é favorável no seu uso para a produção de vinhos ou sucos.

Tabela 11. Resultados médios de **Antocianinas** (mg.L^{-1}) das bagas da videira da cultivar 'Bordo', colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Uniãoeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	'IAC 420 A'	'IAC 766'	'Ripária do Traviú'
1	130,41 a B	271,59 a A	307,34 a A
2	165,34 a B	275,58 a A	270,76 a A
3	55,14 b A	67,73 b A	102,48 b A
% CV	25,75		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.
CV: Coeficiente de variação.

A Tabela 11 revelou ainda que entre os porta-enxertos no primeiro e no segundo estádios de maturação, o '420 A' foi o que apresentou conteúdos estatisticamente menores de antocianinas, sugerindo que este porta-enxerto seja inferior aos demais na indução da fixação de pigmentos corantes na película da uva 'Bordô', o que é prejudicial à qualidade de seus produtos industrializados.

Na Tabela 12, estão apresentados os resultados obtidos para o índice de polifenóis na polpa da baga da uva 'Bordô' sobre os diferentes porta-enxertos em relação aos diferentes estádios de maturação da uva. Verificou-se que o primeiro estágio de maturação foi o responsável pelos maiores índices de polifenóis da polpa em todos os porta-enxertos, com tendências de diminuição dos teores com o avanço da maturação. Apenas o porta-enxerto 'Ripária do Traviú' apresentou decréscimos significativos ($p < 0,05$) até o terceiro estágio de maturação, bem como apresentou resultado estatisticamente inferior aos demais porta-enxertos no terceiro estágio de maturação.

Tabela 12. Resultados médios de **Polifenóis totais da polpa** (I280) das bagas da videira da cultivar 'Bordo', colhidos em três estádios de maturação e cultivada em três porta-enxertos. Marechal Cândido Rondon – PR, Uniãoeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Porta-enxerto		
	'IAC 420 A'	'IAC 766'	'Ripária do Traviú'
1	3,19 a A	4,05 a A	4,45 a A
2	1,63 b B	2,05 b B	2,85 b A
3	3,26 a A	2,53 b A	1,42 c B
% CV	21,57		

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem em nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

CV: Coeficiente de variação.

São inúmeros os fatores que afetam os teores de compostos fenólicos presentes nas uvas entre eles os fatores climáticos e os fisiológicos da maturação dos frutos. Porém, outro fator também deve ser considerado e que envolve a extração da polpa, pois dependendo do processo as sementes danificadas podem contribuir para a alteração no teor de polifenóis (PENTER, 2006), tornando difícil a precisão do resultado analítico.

Penter (2006) relatou ainda que outros fatores como o clima pode influenciar diretamente no conteúdo de fenóis totais nas uvas e que a temperatura e a luminosidade, excessivamente baixas ou elevadas, não são favoráveis. Porém, o fósforo, o potássio, o magnésio, o boro, o manganês e outros micro-elementos estimulam a síntese de fenóis totais.

Em trabalho realizado por Abe et al. (2007), verificou-se que as uvas da cultivar 'Bordô' sobre o porta-enxerto '420 A' apresentaram maior conteúdo de fenólicos totais quando comparadas com as uvas da cultivar 'Moscato Embrapa'. Resultados semelhantes foram verificados neste trabalho, com exceção para o terceiro estágio de maturação que apresentou teor de fenóis superior aos demais porta-enxertos (Tabela 12).

Os valores médios observados das variáveis químicas de Tanino da Polpa, Tanino da Película e Polifenóis totais da Película, cujas interações foram não-significativas (Tabela 10), são apresentados nas Tabelas 13 e 14.

Tabela 13. Resultados das variáveis químicas das bagas da videira da cultivar 'Bordo' para o fator **Porta-enxerto**. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

Porta-enxerto	Tanino da Polpa ^{ns} (g L ⁻¹)	Tanino da Película (g L ⁻¹)	Polifenóis totais da Película (I280)
'420 A'	18,88	30,26 a	2,69 a
'IAC 766'	20,56	38,39 a	1,48 b
'Ripária do Traviú'	17,64	8,71 b	1,40 b
% CV	26,68	46,11	21,69

Ns: não significativo em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 14. Resultados das variáveis químicas das bagas da videira da cultivar ‘Bordo’ para o fator **Estádio de Maturação**. Marechal Cândido Rondon – PR, Uniãoeste, 2007/2008.

Estádio de maturação	Tanino da Polpa (g L⁻¹)	Tanino da Película (g L⁻¹)	Polifenóis totais da Película (I280)
1	19,03 ab	25,78 b	1,85 b
2	22,08 a	47,25 a	2,61 a
3	17,80 b	49,37 a	2,68 a
% CV	27,73	35,34	25,22

Ns: não significativo em nível de 5% de probabilidade.

Os resultados da Tabela 13 revelaram que os porta-enxertos testados não influenciaram no teor de taninos da polpa da uva ‘Bordô’. Porém, em relação aos estádios de maturação, houve diminuição significativa de taninos da polpa do segundo para o terceiro estágio, o que sugere também uma possível interferência das elevadas precipitações (Tabela 15 do Apêndice B) ocorridas neste período de maturação das uvas, pois o aumento no teor de umidade da baga pode refletir na diminuição de compostos químicos presentes. Ide et al., (1993), relatou em seu trabalho o aumento nos teores de taninos na polpa somente até a fase de “veraison” (fase definida como virada de cor definitiva da baga), decrescendo em seguida.

Em relação à concentração de tanino na película, constatou-se que os porta-enxertos ‘420 A’ e ‘IAC 766-Campinas’ apresentaram concentração superior àquela encontrada no porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’ (Tabela 13), revelando indícios de que estes dois porta-enxertos possuem características viníferas superiores ao porta-enxerto ‘Ripária do Traviú’.

Avaliando os teores de taninos na película em relação aos estádios de maturação (Tabela 13), verificou-se acréscimo significativo ($p < 0,05$) na concentração deste componente do primeiro para o segundo estágio de maturação, sugerindo que durante a maturação da uva ‘Bordô’ ocorre acúmulo de taninos na película da baga, concordando com as afirmações de Penter (2006). No entanto, Aquarone et al., (1983) descreve relatos contraditórios sobre como estes compostos se comportam durante a maturação das uvas, pois este autor observou redução dos teores de taninos na película após a fase de mudança de cor das bagas até a sua maturação completa.

Estes fatos permitem constatar que a forma como estes compostos evoluem durante a maturação apresenta ainda algumas contradições. No entanto, considera-se aceitável que a concentração de taninos na polpa da uva tende a diminuir com o avanço da maturação do fruto e aumentar na película.

Os taninos são considerados componentes fundamentais na formação do sabor e nas características cromáticas dos vinho. Localizados, sobretudo em maiores concentrações, na película e nas sementes das uvas e acumulam-se no decorrer da maturação. Para o vinho poder 'amadurecer' é necessário que tenha quantidades mínimas de taninos para suportar o tempo de residência no barril de carvalho. Outro fator importantíssimo relacionado aos taninos está em sua ação na estabilização da cor dos vinhos. Eles se unem através de pontes com os antociânicos, evitando que se oxidem e precipitem (VIAN, 2008).

Conforme Tecchio (2007), as uvas de variedades americanas, como é o caso da 'Bordô', possuem baixos teores de taninos, quando comparadas às variedades viníferas, evidenciando a baixa aptidão para o amadurecimento e/ou envelhecimento de seu vinho.

Atualmente, em função de inúmeros trabalhos publicados, pode-se afirmar que os taninos se encontram essencialmente nas partes sólidas do cacho da uva e por ordem decrescente de concentração nas grainhas, nos engaços e nas películas (ROMEYER et al., 1986; BOURZEIX et al., 1986; RICARDO da SILVA et al., 1991; HMAMOUCI et al., 1994; TEISSEDRE et al., 1996; SUN et al., 1998).

A Tabela 13 evidencia que o porta-enxeto '420 A' apresentou índice de polifenóis totais da película significativamente superior ($I_{280} = 2,69$) aos dos porta-enxertos 'IAC 766' e 'Ripária do Traviú'. Entretanto, esse resultado ainda foi bem inferior aos encontrados por Penter (2006) para os polifenóis totais extraídos da película da variedade 'Cabernet Sauvignon' (I_{280} variando de 4,42 e 5,14). Assim, os baixos teores de polifenóis na película obtidos neste trabalho confirmam as referências da qualidade relativamente inferior desta cultivar quando utilizada para a vinificação.

Estes baixos valores de polifenóis da película, quando comparados com valores obtidos por variedades viníferas podem influenciar negativamente na qualidade do vinho, visto que, valores elevados são responsáveis por um produto de qualidade superior. Ao se considerar o tempo de contato entre o suco e as partes sólidas da uva, o alto teor de polifenóis da película, aliado a prensagem e a

tratamentos térmicos satisfatórios, são responsáveis do ponto de vista enológico, pela melhor extração destes compostos. Com isso melhorando a qualidade final do vinho bem como sua biodisponibilidade (PENTER, 2006).

Com relação ao avanço da maturação, a Tabela 14 revela que houve acréscimo no índice de polifenóis totais da película do primeiro para o segundo estágio de maturação, sugerindo o acúmulo desse componente na película da uva 'Bordô' durante o seu amadurecimento.

6 CONCLUSÕES

Em relação às características físicas da uva 'Bordô' o porta-enxerto 'IAC 766-Campinas' mostrou-se mais atraente em relação ao porta-enxerto 'Ripária do Traviú' para a copa 'Bordô'.

Os valores alcançados pelo porta-enxerto '420A' quanto ao teor de sólidos solúveis e índice de polifenóis da película foram superiores aos demais porta-enxertos testados, embora o mesmo porta-enxerto apresentou menores conteúdos de antocianinas.

Durante a maturação da uva 'Bordô' ocorreu acúmulo de taninos na película das bagas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; OLIVEIRA, N.C. 'Folha de Figo': importância e tradição na viticultura de Caldas-MG. **Boletim Técnico**, Lavras, n.17, p.33-40, 1993a.

ABE, L.T.; MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.27, n.2, p.394-400, abr.-jun. 2007.

ABREU, C.M.P. Alterações no escurecimento interno e na composição química do abacaxi c.v. 'Smoth cayenne' durante o seu amadurecimento com e sem refrigeração. 1991. 72f. **Dissertação** (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1991.

AGRIANUAL 2002. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP. Consultoria e Comércio, 2001. 536p.

ALVARENGA, A.A.; CHALFUN, N.N.J.; FRÁGUAS, J.C.; REGINA, M.A.; SILVA, A. L. Influência do Porta-Enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira 'Niágara Rosada' (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido. **Ciência Agrotecnologia**. Lavras, Edição Especial, p.1459-1464, dez., 2002.

ALVES, R.E. Acerola (*Malpighia emarginata* D. C.) fisiologia da maturação e armazenamento refrigerado sob atmosfera ambiente e modificada. 1993. 99f. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Análisis de vinos y mostos**. Zaragoza, Acribia, 1976. 158p.

AOAC – **Association of Official Agriculture Chemists**. Official Methods of Analysis of the Association of the Agricultural Chemistry. 11 ed. Washington, 1115p. 1992.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U.A. Biotecnologia. In: **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. v.5. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1983, 237p.

ASENJO, C.F.; PENALOZA, A.; MEDINA, P. **Characterization of ascorbase present in the fruit of the *Malpighia punicifolia* L.** Federation of American Societies for Experimental Biology. Federation Proceedings, Bethesda, v.19, n.1, p.1, 1960.

BEER, D.; JOUBERT, E.; GELDERBLUM, W.C.A.; MANLEY, M. Phenolic Compounds: A review of their possible role as in vivo antioxidants of wine. **South African Journal for Enology and Viticulture**, v.23, n.2, 2002.

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

BICALHO, U.O. Vida útil pós-colheita de mamão submetido a tratamento com cálcio e filme de PVC. 1998. 145f. **Tese** (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Inspeção de Produtos Vegetais. Complementação **de padrões de identidade e qualidade para suco, refresco e refrigerante de uva**. Brasília, 1974. 29p.

BOLIANI, A.C. Avaliação fenológica de videiras *Vitis vinifera* L. cv. Itália e cv. Rubi, na região Noroeste de São Paulo. 1994. 188f. **Tese** (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BOURZEIX, M.; WEYLAND, D.; HEREDIA, N. **Étude des catéchines et des procyanidols de la grape de rasin, du vin et d'autres dérivés de la vigne**. Bull. De l'O.I.V. p.669-670:1175-1254, 1986.

BUTT, V. S. Direct oxidases and related enzymes. In: STUMPF, P. K.; CONN, E. E. (Ed.). **The biochemistry of plants: a comprehensive treatise**. New York: Academic, v.2, p.81-123, 1980.

CACHO, J.; FERNANDEZ, P.; FERREIRA, V.; CASTELLS, J.E. Evolution of five anthocyanidin-glucosides in the skin of the Tempranillo, Monastrel, and Garnacha grape varieties and influence of climatological variables. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davies, v.43, n.3, p.244-248, 1992.

CAMARGO, U.A. Uvas do Brasil. Brasília: **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Uva e Vinho - SPI**. Documentos, 09. 1994. 90p.

CAMPBELL, M.K. **Bioquímica**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2003. 752p.

CARVALHO, V.D.; CHITARRA, M.I. Aspectos qualitativos da uva. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.117, p.75-79, 1984.

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

CHEFTEL, J.; CHEFTEL, H. **Introducion a la bioquimica y tecnologia de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, v.1, 220p., 1992.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. ver. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6. 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.771-780, 1981.

CNPUV. **Missão, visão, foco e valores da Embrapa Uva e Vinho**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/unidade/missao.html>. Acesso em 15 de junho de 2007.

COOMBE, B.G. Research on development and ripening of the grape berry. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davies, v.43, n.1, p.101-110, 1992.

CORRÊA, S. **Anuário brasileiro da uva e do vinho 2005**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 136p. 2005.

CZOCHANSKA, Z.; FOO, L.Y.; PORTER, L.J. Compositional changes in lower molecular weight flavans during grape maturation. **Phytochemistry**, v.18, p.1819-1822, 1979.

DAROLT, M.R. **Agricultura Orgânica: inventando o futuro**. Londrina. IAPAR, 250p, 2002.

DIAS, J.P. Fases da maturação da uva. 2006. In: **Centésimo Curso Intensivo de Vinificação**. Disponível em: <http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/geral>. Acesso em 21 de Outubro de 2008.

DIAZ, R.A. La viticultura del cono sur – regiones vitícolas argentinas. In: Jornadas Jornadas Latinoamericanas de Viticultura y Enología, 5., 1992, Montevideo. **Anais...**Montevideo: Asociación de enólogos del Uruguay, p.30-39, 1992.

DORAIS, M.; GOSSELIN, A.; PAPADOPOULOS, A.P. Greenhouse Tomato Fruit Quality. **Horticultural Reviews**, v.26, p.239-306, 2001.

EDWARDS, M. Effects of the type of rootstock on yields of Catarina grapevines (*Vitis vinifera*) and levels of citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans* Coob.). **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, n.2, p.283-286, 1988.

EMATER-PR. INSTITUTO PARANAENSE DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO. **Toledo deve produzir 350 t neste ano**. SEAB, Secretaria de estado da Agricultura e do abastecimento. 2005. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/modules/noticias/article>. Acesso em 5 de dezembro de 2006.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.A.; ALMELA, L.; MUNOZ, J.A.; HIDALGO, V.; CARRENO J.; Dependence between colour and individual anthocyanin content in ripening grapes. **Food Research International**, v.31, n.9, p.667-672, 1998.

FERREIRA, M.A. Influência da modificação parcial do ambiente por cobertura plástica, no microclima e em parâmetros fitotécnicos de vinhedo de 'Cabernet Sauvignon'. **Dissertação** (Mestrado) Campinas, 2003. 74p.

FRANCIS, F.J. Food colorants: anthocyanins. **Critical Review of Food Science and Nutrition**, v.28, p.273-314, 1989.

GOBBATO, C. **Manual do viticultor brasileiro**. Porto Alegre: Globo, v.1, 1940. 442p.

GONÇALVES, C.A.A.; LIMA, L.C.O.; CHALFUN, N.N.J.; REGINA, M.A.; ALVARENGA, Â.A.; SOUZA, M.T. Fenologia e Qualidade do mosto de Videiras 'Folha de Figo' Sobre Diferentes Porta-enxertos, em Caldas, Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.6, p.1178-1184, 2002.

GONÇALVES, C.A.A.; REGINA, M.A.; CHALFUN, N.N.J.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; BERZOTI, E. Comportamento da cultivar Folha de Figo (*Vitis labrusca* L.) sobre diferentes porta-enxertos de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.1, p.7-11, 1999.

GRIGOLETTI JUNIOR., A.; SÔNEGO, O.R. **Principais doenças fúngicas da videira no Brasil**. Bento Gonçalves: EMBRAPA EMBRAPA CNPUV, outubro 1993. 36p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 17).

GUANZIROLI, C.E.; CARDIM, S.E. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: INCRA/FAO, 2000. 74p.

GUERRA, C.C. Maturação da uva e condução da vinificação para a elaboração de vinhos finos. In: REGINA, M. de A. (Ed.). **Viticultura e Enologia: atualizando conceitos**. Caldas: EPAMIG-FECD, p.179-192, 2002.

HAFLE, O.M. Conservação pós-colheita de pedúnculo de cajueiro anão "CCP-76" submetido à aplicação de cálcio. 2000. 49f. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 2000.

HAGIWARA, A.; MIYASHITA, K.; NAKANISHI, T.; SANO, M.; TAMANO, S.; KADOTA, T.; KODA, T.; NAKAMURA, M.; IMAIDA, K.; ITO, N.; SHIRAI, T.; Pronounced inhibition by a natural anthocyanin, purple corn color, of 2-amino-16-phenylimidazol (4,5- b) pyridine (Phip)-associated colorectal carcinogenesis in male F344 rats pretreated with 1,2-dimethylhydrazine. **Cancer Letters**, v.171, p.17-25, 2001.

HARKER, F.R. Organic food claims cannot be substantiated through testing of samples intercepted in the marketplace: a horticulturalist's opinion. **Food Quality and Preference**, v.32, n.4, p.147-149, 2003.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagation de plantas: principios y praticas**. México: Continental, 1990. 760p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

HIDALGO, L. **Tratado de viticulture general**. Madrid: Mundi, 1993. 983p.

HMAMOUCI, M.; ESSAFI, N.; BOUBEKRI, C.; BOURZEIX, M.; ESSASSI, E.M. **Qualitative and quantitative analysis for cluster proanthocyanidins of four grape varieties issuing from Marocco**. Bull. O.I.V., 67. 1994. p: 901.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola 2005**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 13 de setembro de 2007.

IDE, G.M.; RIZZON, L.A.; DAUDT, C.E. **Influência do tempo de maceração do vinho Isabel e Merlot**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.27, n.2, p.88-95, 1993.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Manual técnico de análise química de alimentos**. Campinas, 1990.

JACKMAN, R.L.; SMITH, J.L. Anthocyanins and betalains. In: HENDRY, G. A. F.; HOUGHTON, J. D. (Eds.) **Natural Food Colorants**. 2nd ed. Londres: Chapman & Hall, p.245-309, 1996.

JORDÃO, A.M.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; LAUREANO, O. Influência da rega na composição fenólica das uvas tintas da casta Touriga Francesa (*Vitis vinifera* L.). **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v.2, p.60-73, 1998.

KALLITHRAKA, S.; MOHDALY, A.A.A.; MAKRIS, D.P.; KEFALAS, P. Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* sp.) association with antiradical activity. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v.18, n.5, p.375-386, Aug. 2005.

KAMEI, H.; HASHIMOTO, Y.; KOIDE, T.; KOJIMA, T.; HASEGAWA, M. Anti-tumor effect of methanol extracts from red and white wines. **Cancer Biotherapy and Radiopharmacology**, v.13, p.447-452, 1998.

KAPADIA, G.J.; BALASUBRAMANIAN V.; TOKUDA H.; IWASHIMA A.; NISHINO H. Inhibition of 12-O-tetradecanoylphorbol- 13-acetate induced Epstein virus early antigen activation by natural colorants. **Cancer Letters**, n.115, p.173-178, 1997.

KAWAMATA, S. Studies on sugar component for fruits by gas-liquid chromatography. **Bulletin Tokio Agricultural Experiment Station**, Tokio, n.10, p.53-63, 1997.

KAYS, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Na Avi Book, 1991. 532p.

KESHINRO, O.O.; AKINYELE, I.O. Tropical fruits as sources of vitamin C. **Food Chemistry**, London, v.5, p.163-167, 1980.

KISHINO, A.Y.; CARAMORI, P.H. Fatores climáticos e o desenvolvimento da videira. In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical, o sistema de produção do Paraná**. Londrina: Iapar, 2007. 366p.

KISHINO, A.Y.; GENTA, W.; ROBERTO, E.R. Introdução. In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical, o sistema de produção do Paraná**. Londrina: Iapar, 2007. 366p.

KISHINO, A.Y.; ROBERTO, S.R. Colheita (Vindima). In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical, o sistema de produção do Paraná**. Londrina: Iapar, 2007. 366p.

KISHINO, A.Y.; ROBERTO, S.R. Variedades copa e porta-enxerto. In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C.; ROBERTO, S.R. **Viticultura tropical, o sistema de produção do Paraná**. Londrina: Iapar, 2007. 366p.

KONG, J.M.; CHIA, L.S.; GOH, N.K.; CHIA, T.F.; BROUILLARD, R. Analysis and biological activities of anthocyanins. **Phytochemistry**, v.64, p.923-933, 2003.

KREUZ, C.L.; SOUZA, A.; SCHUCK, E.; PETRI, J.L. Avaliação econômica de alternativas de investimento no agronegócio da uva no meio oeste catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.230-237, ago. 2005.

LEE, S.K.; KADER, A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, v.20, p.207-220, 2000.

LEES, R. **Food analysis and quality control methods for the food manufacturer and buyer**. London: Leonard Hill Books, p.58-59, 1975.

LIPE, W.N.; PERRY, R.L. Effects of rootstocks on wine grape scion vigor, yield, and juice quality. **Hortscience**, Alexandria, v.23, n.2, p.317-321, 1988.

LIZANA, A. Antecedentes generales de calidad y su control en uva de mesa de exportación. In LIZANA, A. ed. **Manejo de uva de mesa para exportación**. Santiago. Universidad Católica de Chile, p.50-57, 1995.

LIZANA, L.A.; ABARCA, A. Harvest maturity in Thompson seedless grapes. 1: Evaluation of the harvest index soluble solids/acidity in relation to soluble solids, in different zones of the country. **Simiente**, v.57, n.1-2, p.42-48, 1987.

LOTT, R.V.; BARRET, H.C. The Dextrose, Levulose, Sucrose, and Acid Content of the Juice from 39 Grape Clones. **Vitis**, Siebeldingen, v.6, n.3, p.257-268, 1967.

MANDELLI, F. Relações entre variáveis meteorológicas, fenologia e qualidade da uva na Serra Gaúcha. **Tese** (Doutorado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2002.

MARKAKIS, P. Stability of anthocyanins in foods. In: MARKAKIS, P. (Ed.) **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p.163-180, 1982.

MARS, M.D. **Agroecological innovation, increasing food production with participatory development**. Norman Uphoff, London, 2003. 306p.

MARTINEZ-PELAEZ, H. El sistema productivo argentino y los nuevos implantes. In: **Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología**, 6; Jornadas Vitivinícolas de Chile, 5., Santiago de Chile, 1994.

MELLO, L.M.R. **Produção e comercialização de uvas e vinhos - Panorama 2006**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/panorama2006-pdf>. Acesso em 18 de agosto 2006.

MATEUS, N.; PROENÇA, S.; RIBEIRO, P.; MACHADO, J.M.; De FREITAS, V. Grape and wine polyphenolic composition of red *Vitis vinifera* varieties concerning vineyard altitude. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.3, n.2, p.102-110, maio/jun. 2001.

MAZZA, G. Anthocyanins in grape and grape products. **Critical Review of Food Science and Nutrition**, v.35, p.341-371, 1995.

MAZZA, G.; MINIATI, E. **Anthocyanins in fruits, vegetables and grains**. Boca Raton: CRC Press, 1993. 362p.

MELLO, L.M.R. Panorama. In: ANUÁRIO BRASILEIRO DA UVA E DO VINHO. Santa Cruz do Sul. **Gazeta**, p.17-18, 2006.

MENEZES, J.B. Qualidade pós-colheita do melão tipo 'Galia' durante a maturação e o armazenamento. 1996. 171f. **Tese** (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

MIELE, A.; RIZZON, L.A.; ZANOTTO, D.L. Free amino acids in brazilian grape juices, **Reviste di Viticoltura e di Enologia**, n.4, p.15-21, 1990.

MIEVSKA T.S. Dynamics of vitamine C in berries of several table grape cultivars. **Gradinarska I Lozarska Nauka**, Sofia, v.21, n.5, p.59-64, 1984.

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

MOURA, C.F.H.; ALVES, R.E.; PAIVA, J.R.; ALMEIDA, A.S.; FIGUEIREDO, R.W. Características Físico-Químicas de Frutos Verdes e Maduros de Clones de Aceroleira (*Malpighia emarginata*). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**. 47:96-98. Fruit/Frutales - October 2003.

NOGUEIRA, R.J.M.C.; MORAES, J.A.P.V.; BURITY, H.A.; JÚNIOR, J.F.S. Efeitos do estágio de maturação dos frutos nas características físico-químicas de acerola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.4, p.463-470, 2002.

OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. **Bulletin de l' O.I.V.** Paris: Office international de la vigne et du vin, 1999 (Supplement).

OLIVEIRA, C.M. **Dossiê Técnico: viticultura e produção de vinho**. 2007. Disponível em http://artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc_1205100864_96.pdf. Acesso em 24 de setembro de 2008.

OLIVEIRA, A.L.; BRUNINI, M.A.; SALANDINI, C.A.R.; BAZZO, F.R. Caracterização tecnológica de jaticabas "Sabará" provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.25, n.3, p.397-400, 2003.

ORTIZ MALDONADO, A.; CATANIA, C.D. Biometeorologia de vendimias, sucalificación com relación a vinos producidos. **Revista de la Facultad de Ciências Agrárias**, Mendoza, v.28, n.2, p.9-29, 1996.

PADH, H. Vitamin C: never insights into its biochemical functions. **Nutrition Reviews**, New York, v.49, n.3, p.65-70, 1991.

PASCHOAL, A.D. **Produção orgânica de alimentos: agricultura sustentável para os séculos XX e XXI**. Piracicaba, 1994. 191p.

PASTENA, B. **Tratado de viticultura italiana**. 2. ed. Bolonha : Edagrícola, 1981. 1011 p.

PAULETTO, D.; MOURÃO FILHO, F.A.; KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J. A. Produção e vigor da videira 'Niagara Rosada' relacionados com o porta-enxerto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.36, n.1, p.115-121, 2001.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; HERNANDES, J.L.; ABRAMIDES, P.L.G.; POMMER, C.V.; PEZZOPANE, J.R.M. Fenologia e produção da cultivar tetraplóide de uva de mesa Niabell sobre diferentes porta-enxertos. **Bragantia**. v.65 n.1, Campinas. 2006.

PEGORARO, C.; TIBOLA, C.S.; FERRI, V.C.; MALGARIM, M.B.; ZAICOVSKI, C.B.; SILVA, P.R.; SOARES, G.C. **Processo de elaboração, período de maceração e caracterização química e sensorial na vinificação de uvas 'Bordô'**. 2008. Disponível em <http://www.ufpel.edu.br/cic>. Acesso em 12 de setembro de 2008.

PENTEADO, S.R. **Introdução à agricultura orgânica: normas e técnicas de cultivo**. Campinas. Ed. Grafimagem, 2000. 110p.

PENTER, F. Efeito do raleio de cachos na qualidade dos frutos da videira cv Cabernet Sauvignon produzida na serra catarinense. **Dissertação** (Mestrado), Lages, 2006. 72p.

PEYNAUD, E. **Connaissance et travail du vin**. 2. ed. Paris: Dunod, 341p., 1997.

PEYNAUD, E.; RIBÉREAU-GAYON, P. A uva. In: HULME, A. **The Biochemistry of Fruits and their Products**. London and New York: Academic Press, v.2, p.191-205, 1971.

POMAR, F.; NOVO, M.; MASA, A. Varietal differences among the anthocyanin profile of 50 red table grape cultivars studied by high performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography A**, v.1094, p.34-41, 2005.

POMMER, C.V.; MAIA, M.L. Introdução, história, importância, custos. In: POMMER, C.V. (ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.11-35, 2003.

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Varietades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 59p. (Boletim técnico, 166).

POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C.V. (ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.109-294.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.). **Citricultura Brasileira**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargill, v.1, p.265-280, 1991.

PROTAS, J.F.S.; MELLO, L.M.R. A viticultura brasileira: o panorama mercadológico e suas perspectivas. In: Seminário Estadual de Viticultura, III, 2003, Palmas, PR. **Anais....Palmas, PR: Facipal, 2003.**

REGINA, M.A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. In: REGINA, M. de A. (Coord.) **Viticultura e Enologia: Atualizando conceitos**. Caldas: Epamig-ECD, p.199-210, 2002.

REGINA, M.A. Reponses dès cepages de *Vitis vinifera* L. aux variations de l'environnement: effets de la contrainte hydrique sur la photosynthese, la photorespiration et la teneur em acide abscissique dès feuilles. Bordeaux, 213p. **Tese** (Doutorado), Universidade de Bordeaux II. 1998.

RENAUD, S.; DE LORGERIL, M. Wine, alcohol, platelets, and french paradox for coronary heart disease. **Lancet**, v.339, p.1523-1526, 1992.

RHODES, M.J.C. The maturation and ripening of fruit. In: THIMANN, K. **Senescence in plants**. Boca Raton: CRC, p.157-205, 1980.

RIBÉREAU-GAYON J.; SUDRAUD P.; RIBÉREAU-GAYON P. **Sciences et techniques du vin tome 1 analyses et contrôle du vin**. Ed. Dunod Paris. 1982. 645 p.

RIBÉREAU-GAYON, P. **Plant Phenolics**, Cap. 7, Oliver & Boyd, Edinburgh, p.169-197, 1972.

RIBÉREAU-GAYON, P.; RIBÉREAU-GAYON, G. Études bioquimiques sur la composition du raisin et ses variations. **Revue Française d'oenologie**, v.35, p.5-16, 1969.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Dosage de tanins du vin rouge et détermination de leur structure. **Chimie Analytique**, v.48, n.4, p.188-196, 1966.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans le vin rouge. **Bulletin de la Société Chimique de France**, v.419, p.2649-2652. 1965.

RICARDO-DA-SILVA, J.M.; BELCHIOR, A.P.; SPRANGER, M.I.; BOUZEIX, M. Oligomeric procyanidins of three grapevine varieties and wines from Portugal. **Sciences des Aliments**, v.12. p.223-237, 1992.

RIZZON, L.A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Elaboração de Suco de Uva na Propriedade Vitícola**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 1998, 24 p.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.22, n.2, p.192 – 198. 2002.

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

ROMBALDI, C.V.; FERRI, V.C.; BERGAMASCHI, M.; LUCHETTA, L.; ZANUZO, M.R. Produtividade e qualidade de uva, cv. Bordô (Ives), sob dois sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.4, p.519-521, 2004.

ROMEYER, F.M.; MACHEIX, J.J.; SAPIST, J.C. Changes and importance of oligomeric procyanidins during maturation of grape seeds. **Phytochemistry**, v.25, p.219- 221, 1986.

RUHL, E.H.; CLINGELEFFER, P.R.; NICHOLAS, P.R.; CIRAMI, R.M.; MCCARTHY, M.G.; WHITHING, J.R. Effect of rootstocks on berry weight and pH, mineral content and organic acid concentrations of grapejuice of some wine varieties. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 28, n. 1, p. 119-125, 1988.

SANTANA, F.F.; MEDINA, V.M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. especial, p. 53-56, 2000.

SATO, A.J.; SILVA, B.J.; SANTOS, C.E.; BERTOLUCCI, R.; SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD, M.C.; FONSECA, I.C.B.; ROBERTO, S.R. Características físico-químicas e produtivas das uvas Isabel e BRS-Rúbea sobre diferentes porta-enxertos na região norte do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.53, p. 553-555, 2008.

SCHIMAICHEL, G.L.; RESENDE, J.T.V. - A Importância da Certificação de Produtos Orgânicos no Mercado Internacional. **Revista Eletrônica Lato Sensu** – Ano 2, n.1, julho de 2007. Disponível em: <http://www.unicentro.br-Ciências Agrárias>. Acesso em 22 de outubro de 2008.

SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. **Biochemistry of Fruit Ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. 454 p.

SILVA, F.C.C.; VIANA, A.P.; SILVA, M.G.O.; OLIVEIRA, J.G.; FILHO, A.G. Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.30, n.1, p.038-042, Março 2008.

SILVA, E.G.; RIBEIRO, S.I.; RIBEIRO, N.S.V. Caracterização morfológica de camucamuzeiro cultivar 'Solimões'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. **Anais...** Cabo Frio: CBF, 2006. 443p.

SILVA, G.G.; SOUZA, P.A.; MORAIS, P.L.D.; SANTOS, E.C.; MOURA, R.D.; MENEZES, J.B. Caracterização do fruto de ameixa silvestre (*Ximenia americana* L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.311-314. 2008.

- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.
- SISTRUNK, W.A.; GASCOIGNE, H.L. Stability of color in Concord grape juice and expression of color. **Journal of Food Science**, v.48, p.430-435, 1983.
- SKURAS, D.; DIMARA, E. Adoption of agricultural innovations as a two-stage partial observability process. **Agricultural Economics**, v.28, n.3, p.187-196, 2003.
- SOUZA, J.S.I. História da Viticultura. In: SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. 2 ed. rev. e atual. Piracicaba: FEALQ, p.609-727, 1996.
- SOUZA, P.A. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. 2006. **Tese** (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- SUN, B.S.; RICARDO-DA-SILVA, J.M.; SPRANGER, M.I. Proanthocyanidin content of several grape vine varieties from Portugal. **Actas**. XXIII Congresso do O.I.V., Lisboa, Vol. II. 1998. p: 651-655.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane R. Santarém. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- TECCHIO, F.M.; MIELE, A.; RIZZON, L.A. Características sensoriais do vinho Bordô. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.897-899, jun. 2007 (Notas Científicas).
- TEISSEDRE, P.I.; WATERHOUSE, A.I.; FRANKEL, E.N. Principal phytochemicals in French Syrah and Grenache Rhône wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low density lipoproteins. **Journal international des sciences de la vigne et du vin**, v.12. p.1-8, 1996.
- TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V.; BOTELHO, R.V. Produtividade da cultivar de uva de mesa Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.546-548, 2003.
- TONIETTO, J. Valorização do ecossistema - importância da regionalização vitivinícola na produção de vinhos de qualidade. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 8. Montevideu. **Annales...** Montevideu: Asociación de Enólogos del Uruguay. (CD-Rom). (2001)
- TONIETTO, J.; CARBONNEAU, A. Análise mundial do clima das regiões vitícolas e de sua influência sobre a tipicidade dos vinhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9. Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.75-90. 1999.

VIAN, M. **Taninos: a espinha dorsal dos tintos**. Disponível em: <http://revistaadega.uol.com.br/Edicoes/30/artigo88031-1.asp>. Acesso em 17 de outubro de 2008.

USSEGLIO-TOMASSET, L. **Chimie oenologique**. 2. ed. Paris: Lavoisier Technique et Documentation, 1995. 387p.

VICENZI, R. **Tecnologia de frutos e hortaliças**. Disponível em: <http://www.sinpro-rs.org.br/paginasPessoais>. Acesso em 03 de outubro de 2008.

WANG, C.J.; WANG, J.M.; LIN, W.L.; CHU, C.Y.; CHOU, F.P; TSENG, T.H. Protective effect of Hibiscus anthocyanins against tert-butyl hidroperoxideinduced hepatic toxicity in rats. **Food and Chemical Toxicology**, v.38, p.411-416, 2000.

WROLSTAD, R.E. **Colors and pigment analysis in fruit products**. Corvallis: Oregon Agricultural Experimental Station, 1976. 17p.

YOUDIM, K.A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J.A. Incorporation of elderberry anthocyanins by endothelial cells increases protection against oxidative stress. **Free Radical Biology & Medicine**, v.29, p.51-60, 2000.

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

ZHANG, Y.; VAREED, S.K.; NAIR, M.G. Human tumor cell growth inhibition by nontoxic anthocyanidins, the pigments in fruits and vegetables. **Life Sciences**, v.76, n.13, p.1465-1472, 2005.

APÊNDICE A

O Apêndice A apresenta a representação ilustrativa dos estádios de maturação utilizados como parâmetro para a colheita da uva 'Bordô' no município de Missal, PR.



Estádio 1 - Coloração da superfície das bagas com tom intermediário variando do esverdeado para levemente arroxeadada.



Estádio 2 - Coloração da superfície das bagas arroxeadas.



Estádio 3 – 100 % das bagas com coloração arroxeadada.

APÊNDICE B

Tabela 16. Dados climáticos obtidos no período da colheita da uva ‘Bordô’, no mês de dezembro na região de Missal, PR. Marechal Cândido Rondon – PR, Unioeste, 2007/2008.

COLETAS	PRECIP. (mm)	TEMP.S MÁX. (°C)	TEMP. MÍN. (°C)	TEMP. MÉD. (°C)				
1ª Coleta	10/12/2007	0	10/12/2007	34,5	10/12/2007	23,4	10/12/2007	27,5
	11/12/2007	42,4	11/12/2007	29,4	11/12/2007	20,6	11/12/2007	25,3
	12/12/2007	0	12/12/2007	32,1	12/12/2007	21,7	12/12/2007	26,7
	13/12/2007	0	13/12/2007	30,4	13/12/2007	20,8	13/12/2007	25,7
	14/12/2007	0	14/12/2007	32,3	14/12/2007	20,8	14/12/2007	25,8
	15/12/2007	0	15/12/2007	31,6	15/12/2007	18,4	15/12/2007	25,4
	16/12/2007	0	16/12/2007	33,8	16/12/2007	20,7	16/12/2007	27
	17/12/2007	0	17/12/2007	32,7	17/12/2007	20,9	17/12/2007	26,6
	18/12/2007	3,2	18/12/2007	30,7	18/12/2007	20	18/12/2007	23,9
	19/12/2007	0	19/12/2007	29	19/12/2007	18,3	19/12/2007	23,1
2ª Coleta	20/12/2007	0	20/12/2007	31,3	20/12/2007	16,4	20/12/2007	24,3
	21/12/2007	0	21/12/2007	31,3	21/12/2007	15,7	21/12/2007	23,6
	22/12/2007	0	22/12/2007	33,4	22/12/2007	17,4	22/12/2007	25,5
	23/12/2007	0	23/12/2007	36,1	23/12/2007	18,1	23/12/2007	26,8
	24/12/2007	1	24/12/2007	36,5	24/12/2007	21,4	24/12/2007	27,1
	25/12/2007	11,6	25/12/2007	31,3	25/12/2007	19,6	25/12/2007	24,7
	26/12/2007	0	26/12/2007	33,6	26/12/2007	19,4	26/12/2007	25
	27/12/2007	12,2	27/12/2007	29,4	27/12/2007	20,7	27/12/2007	23,7
	28/12/2007	0	28/12/2007	31,5	28/12/2007	20,8	28/12/2007	23,7
	29/12/2007	21,6	29/12/2007	29,6	29/12/2007	20,8	29/12/2007	23,4
3ª Coleta	30/12/2007	0	30/12/2007	27,3	30/12/2007	20	30/12/2007	23,7
	31/12/2007	0,2	31/12/2007	31,3	31/12/2007	20,8	31/12/2007	24,6