



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

LILIAN YUKARI YAMAMOTO

**CULTIVO FORA DE ÉPOCA DA VIDEIRA 'BRS CLARA' SOB
COBERTURA PLÁSTICA**

Londrina
2011

LILIAN YUKARI YAMAMOTO

**CULTIVO FORA DE ÉPOCA DA VIDEIRA 'BRS CLARA' SOB
COBERTURA PLÁSTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto.
Co-Orientadora: Prof^ª. Dra. Adriane Marinho de Assis.

Londrina
2011

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Y19c Yamamoto, Lilian Yukari.

Cultivo fora de época da videira 'BRS Clara' sob cobertura plástica /
Lilian Yukari Yamamoto. – Londrina, 2011.
61 f. : il.

Orientador: Sérgio Ruffo Roberto.

Co-orientador: Adriane Marinho de Assis.

Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de
Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em
Agronomia, 2011.

Inclui bibliografia.

1. Uva – Cultivo – Teses. 2. Cobertura plástica – Teses. 3. Videira –
Maturação – Teses. 4. Videira – Produção – Teses. I. Roberto, Sérgio Ruffo.
II. Assis, Adriane Marinho de. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro
de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. III. Título.

CDU 634.8

LILIAN YUKARI YAMAMOTO

**CULTIVO FORA DE ÉPOCA DA VIDEIRA 'BRS CLARA' SOB
COBERTURA PLÁSTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves
UEL – Londrina – PR

Prof. Dr. Marcel Bellato Spósito
ESALQ/USP – SP

Dra. Neusa Maria Colauto Stenzel
IAPAR – Londrina – PR

Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria
UEL – Londrina – PR

Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto
UEL – Londrina – PR

Londrina, 25 de fevereiro de 2011.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Koji e Luiza Sueko Yamamoto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto, pela oportunidade, paciência e orientação neste trabalho.

À Prof^a. Dra. Adriane Marinho de Assis, pela co-orientação, amizade, apoio e carinho.

Aos colegas do Laboratório de Análise de Frutas da Universidade Estadual de Londrina, Alessandro Jefferson Sato, Lidiane Carla Vilanova Miotto e Rogério de Sá Borges, pelos ensinamentos, ajuda na condução do experimento, amizade e jantares, que em muito colaboraram nos momentos sérios e descontraídos deste trabalho.

À Sra. Keiko Mori, que gentilmente nos cedeu a área experimental e pela liberdade que nos deu para a realização do experimento, em Uraí-PR.

Ao Sr. Antônio Peres Martines, que nos recebeu em sua propriedade, em Marialva-PR.

À Dra. Heverly Moraes (IAPAR), pela coleta e análises de dados climáticos.

Ao Dr. Reginaldo Teodoro de Souza (EMBRAPA UVA E VINHO), por todo apoio na realização deste trabalho.

À Cláudia Regina Scapin (UEM), pelas análises fitopatológicas.

Aos meus pais, Koji e Luiza Sueko Yamamoto, pelo amor, carinho, apoio, compreensão e por terem batalhado pela minha formação.

Aos meus irmãos, Marcelo e Letícia Yamamoto, que estiveram comigo desde o meu nascimento, nos momentos de alegria e tristeza.

À amiga Lilian Keiko Unemoto, pelo carinho e apoio que me deu desde o curso de graduação em Agronomia.

À Sara Regina Silvestrin Rovaris, Valquíria Sheila Zago, Thais Tutida e Alessandra Terumi Imoto, pela grande amizade e apoio nos momentos difíceis.

À Prof^a. Dra. Lúcia Sadayo Assari Takahashi, ao Prof. Dr. Ricardo Tadeu de Faria e à Prof^a. Dra. Inês Cristina de Batista Fonseca, por todos os ensinamentos que contribuíram para a minha formação.

Aos demais professores do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, pelos ensinamentos.

Ao Sr. José Vicentini Neto (Sr. Bié) e ao Geraldo Lopes da Silva, pela amizade e paciência.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, em especial, à secretária Weda Aparecida Westin, por todo suporte durante o curso.

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de mestrado.

YAMAMOTO, Lilian Yukari. **Cultivo fora de época da videira ‘BRS Clara’ sob cobertura plástica**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

RESUMO

O sistema de produção de uvas sob cobertura plástica representa uma alternativa para a redução dos tratamentos fitossanitários em uvas finas de mesa no Norte do Paraná, uma vez que o clima quente e úmido desta região favorece a ocorrência de doenças fúngicas, principalmente durante a safra fora de época. O objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução da maturação, as características físico-químicas das bagas e a produção da videira ‘BRS Clara’ enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’ sob cultivo protegido produzida fora de época, visando a redução da aplicação de produtos fitossanitários para o controle do míldio (*Plasmopara viticola*). Os experimentos foram conduzidos em vinhedos comerciais localizados em Uraí e Marialva-PR. Em ambos os experimentos as videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 4,0 x 4,0 m em Uraí, e de 2,0 x 5,0 m em Marialva-PR. O delineamento experimental adotado em ambas as áreas foi o inteiramente casualizado, com dois sistemas de cultivo protegido (sob cobertura plástica e sob sombrite) e sete repetições. No experimento conduzido em Uraí, a massa das bagas foi superior nas videiras cultivadas sob sombrite (3,7 g), não sendo verificada diferença para a massa dos cachos, tampouco para a produção e a produtividade das videiras. Para as características químicas das bagas, não se observou diferença para o teor de sólidos solúveis totais, índice de maturação e pH; entretanto, constatou-se maior acidez sob cobertura plástica (0,7%). Verificou-se a ocorrência do míldio somente nas folhas, sendo a incidência e a severidade menor nas videiras sob cobertura plástica (0,5 e 0,02%, respectivamente). Em Marialva, o comprimento dos cachos foi maior sob cobertura plástica (18,4 cm), enquanto a massa das bagas foi superior sob sombrite (3,8 g). Não houve influência das coberturas na massa dos cachos, produção e a produtividade das videiras. Para as características químicas das bagas, o teor de sólidos solúveis totais (19,6°Brix) e pH (3,5) foram superiores sob cobertura plástica, não havendo diferença para acidez e índice de maturação. Não foi detectada a ocorrência de doenças fúngicas nas videiras em nenhum dos sistemas de cultivo protegido. Em ambas as áreas, foi possível antecipar a colheita em seis dias nas videiras sob cobertura plástica em relação àquelas sob sombrite. Conclui-se que o uso da cobertura plástica permite a redução do número de aplicações de produtos fitossanitários para o controle do míldio, sem alterar a qualidade físico-química das bagas e a produtividade da ‘BRS Clara’, além de possibilitar a antecipação da colheita e contribuir com a preservação ambiental.

Palavras-chave: Viticultura. Uva apirena. Cultivo protegido. Maturação. Produtividade.

YAMAMOTO, Lilian Yukari. **Out of season cultivation of 'BRS Clara' grapevine under plastic cover.** 2011. 72 f. Dissertation (Master's Degree in Agronomy) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

ABSTRACT

The system of production of grapes under plastic cover is an alternative to reduce pesticide treatments in table grapes in Northern Paraná, once that the hot and humid climate favors the occurrence of fungal diseases, especially during the out of season crop. The aim of this study was to evaluate the ripening evolution, the physico-chemical characteristics of the berries and the production of the 'BRS Clara' grapevines grafted on IAC-766 'Campinas' rootstock under protected cultivation grown out of season, in order to reduce the application of pesticides to control downy mildew (*Plasmopara viticola*). The experiments were conducted in commercial vineyards located at Uraí and Marialva-PR. In both experiments the vines were trained in an over-head trellis system, in a spacing of 4.0 x 4.0 m in Uraí, and 2.0 x 5.0 m in Marialva-PR. The randomized design was used as a statistical model, in both experiments, consisted of two protected cultivation (under plastic cover and under plastic screen) and seven replications. In the experiment conducted in Uraí, the berries weight was higher in vines grown under plastic screen (3.7 g). No difference was verified for the mass of the clusters, neither for the production and productivity of grapevines. For the chemical characteristics of the berries, no difference was observed for the content of total soluble solids, maturation rate and pH; however, there was higher acidity under plastic cover (0.7%). It was verified the occurrence of downy mildew just on the leaves, which the incidence and severity was lower in vines under plastic cover (0.5 and 0.02% respectively). In Marialva, the length of the clusters was higher under plastic cover (18.4 cm), while the mass of the berries was higher under plastic screen (3.8 g). There was no influence of both coverages in the mass of clusters, production and productivity of grapevines. For the chemical characteristics of the berries, the content of total soluble solids (19.6 Brix) and pH (3.5) were higher under plastic cover, and there was no difference in acidity and maturation rate. It was not detected the occurrence of fungal diseases in any of the systems of protected cultivation. In both areas, the harvest was possible to be advanced in six days in vines under plastic cover in relation to plastic screen. It was concluded that the use of plastic cover allows the reduction of the number of pesticides applications to control downy mildew, without changing the physico-chemical quality of the berries and the productivity of 'BRS Clara', in addition to enable the anticipation of the harvest and to contribute to environmental preservation.

Keywords: Viticulture. Seedless grape. Protected cultivation. Ripening. Production.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 3.1** – Características da brotação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010. 35
- Tabela 3.2** – Características dos cachos da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010. 37
- Tabela 3.3** – Características da produção da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010. 40
- Tabela 3.4** – Características químicas das bagas da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010. 41
- Tabela 3.5** – Incidência e severidade de míldio (*Plasmopara viticola*) nas folhas da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009. 46

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	– Aspecto do cacho da cultivar BRS Clara.....	17
Figura 3.1	– A: Cobertura plástica; B: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob cobertura plástica; C: Sombrite; D: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob sombrite. Uraí-PR, 2009	30
Figura 3.2	– A: Cobertura plástica instalada acima do dossel vegetativo; B: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob cobertura plástica; C: Sombrite instalada acima do dossel vegetativo; D: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob sombrite. Marialva-PR, 2010.....	32
Figura 3.3	– Estação meteorológica instalada a céu aberto.	33
Figura 3.4	– Temperaturas máxima, mínima, média (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação solar global (MJ m ⁻² dia ⁻¹), obtidas na estação meteorológica instalada a céu aberto. Uraí-PR, 2009.....	43
Figura 3.5	– Temperaturas máxima, mínima, média (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação solar global (MJ m ⁻² dia ⁻¹), obtidas na estação meteorológica instalada a céu aberto. Marialva-PR, 2010.	44
Figura 4.1	– Evolução do teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), acidez titulável - AT (% de ácido tartárico), índice de maturação (SST/AT) e pH, durante a maturação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009. Obs: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t de Student (p<0,05).....	58
Figura 4.2	– Evolução do teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), acidez titulável - AT (% de ácido tartárico), índice de maturação (SST/AT) e pH, durante a maturação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Marialva-PR, 2009. Obs: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t de Student (p<0,05).....	60

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	A VITICULTURA NO MUNDO E NO BRASIL	14
2.2	A VITICULTURA NO PARANÁ	15
2.3	A VIDEIRA ‘BRS CLARA’	17
2.4	CULTIVO PROTEGIDO EM VINHEDOS	18
2.4.1	Microclima	21
2.4.1.1	Radiação solar	21
2.4.1.2	Temperatura.....	22
2.4.1.3	Precipitação pluviométrica	24
2.4.1.4	Umidade relativa do ar	25
2.5	REFERÊNCIAS	15
3	ARTIGO A: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E PRODUTIVAS DA VIDEIRA ‘BRS CLARA’ SOB COBERTURA PLÁSTICA DURANTE A SAFRA FORA DE ÉPOCA	26
3.1	RESUMO E ABSTRACT.....	26
3.2	INTRODUÇÃO	27
3.3	MATERIAL E MÉTODOS	29
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.5	CONCLUSÃO	47
3.6	REFERÊNCIAS	47
4	ARTIGO B: EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA UVA ‘BRS CLARA’ SOB CULTIVO PROTEGIDO DURANTE A SAFRA FORA DE ÉPOCA	52
4.1	RESUMO E ABSTRACT.....	52
4.2	INTRODUÇÃO	53
4.3	MATERIAL E MÉTODOS	54
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.5	CONCLUSÃO	64

4.6	REFERÊNCIAS	64
5	CONCLUSÕES GERAIS	67
	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira é uma atividade de relevante importância econômica e social, destacando-se como um agronegócio que propicia a geração de renda e fixa a mão-de-obra no campo, além de ser uma das bases da agricultura familiar no país.

No Paraná, a disponibilidade de áreas com condições de clima favoráveis possibilita a produção de diversas espécies frutíferas, dentre as quais a videira, cujo cultivo concentra-se nas regiões Norte e Noroeste do Estado, e que se destaca quanto ao abastecimento do mercado interno de uvas para consumo dos frutos em fresco, principalmente das cultivares Itália, Rubi, Benitaka, Brasil e Niágara Rosada. No entanto, a crescente demanda por uvas de mesa sem semente no mercado nacional e internacional (ARAÚJO, 2004; PEDRO JÚNIOR et al., 2007) evidencia o seu potencial de cultivo, sendo a uva ‘BRS Clara’ considerada uma excelente opção, não apenas em função do sabor peculiar, mas também pelo vigor, boa conformação dos cachos e ciclo precoce.

A viticultura paranaense diferencia-se das demais regiões produtoras do país em função das tecnologias de cultivo e da obtenção de duas safras anuais. Porém, o clima quente e úmido, sobretudo durante a safra fora de época, em que a colheita é realizada entre maio e junho, favorece a ocorrência de doenças, como o míldio (*Plasmopara viticola*), que pode causar perdas de até 100% da produção se não forem tomadas medidas adequadas de controle (NAVES et al., 2005; KISHINO; ROBERTO, 2007; TESSMANN et al., 2007; COLOMBO, 2010).

Uma das estratégias para minimizar a aplicação preventiva e freqüente de produtos químicos nos vinhedos é a adoção do sistema de produção sob cobertura plástica, que promove barreira física à ação da chuva e dos raios ultravioletas, possibilitando a redução dos tratamentos fitossanitários, a economia de insumos e a conservação do solo, minimizando assim os danos ao meio ambiente, além da valorização comercial do produto, pela obtenção de colheitas fora de época e de frutos de melhor qualidade (DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007).

Diante desses aspectos, o objetivo do trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos frutos e a produção da videira ‘BRS Clara’, cultivada sob cobertura plástica, visando a redução do número de aplicações de produtos fitossanitários para o controle do míldio.

A dissertação é apresentada na forma de dois artigos científicos, a saber:

Artigo A: Características físico-químicas dos frutos e produção da videira 'BRS Clara' sob cobertura plástica durante a safra fora de época.

Artigo B: Evolução da maturação da uva 'BRS Clara' sob cultivo protegido durante a safra fora de época.

Antecedendo a apresentação dos referidos trabalhos, encontram-se os capítulos Introdução e Revisão de Literatura, de caráter geral.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A VITICULTURA NO MUNDO E NO BRASIL

A videira surgiu, provavelmente, na atual Groelândia, há milhões de anos antes do aparecimento do homem (SOUSA, 1996), sendo classificada como planta perene, lenhosa, caducifólia e sarmentosa, provida de órgão de sustentação chamado gavinha. Pertence à família Vitaceae e ao gênero *Vitis*, podendo ser cultivada em quase todas as partes do mundo (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003; KISHINO, 2007). Dentre as espécies de maior interesse econômico para cultivo, podem ser citadas as videiras européias (*Vitis vinifera*), americanas (*Vitis labrusca* e outras espécies), híbridas e seus mutantes (KISHINO, 2007).

Considerada uma das principais plantas frutíferas cultivada no mundo, a produção anual em 2009 foi de 67 milhões de toneladas, das quais 8,2 milhões foram produzidas na Itália, o que representa 12,3% da produção mundial. Outros países, como China, Estados Unidos, França e Espanha, participaram com 11,0; 9,6; 8,9 e 7,9% da produção, respectivamente, e juntamente com a Itália, produziram 49,7% do total mundial (FAO, 2010).

No Brasil a viticultura nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses no século XVI e permaneceu como cultura doméstica até o fim do século XIX, tornando-se uma atividade comercial no início do século XX, por iniciativa dos imigrantes italianos (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006). Atualmente, a área plantada situa-se em torno de 81,7 mil hectares, com a produção média de 1,4 milhão de toneladas, representando cerca de 2% da produção mundial, sendo que do total de uvas colhidas em 2008, 50,2% foram referentes à uva de mesa (MELLO, 2009; IBGE, 2009).

Dentre os principais Estados brasileiros produtores de uva, o Rio Grande do Sul é o maior produtor, com 737.363 toneladas de produção, seguido de São Paulo, Pernambuco e Paraná, com produção de 185.123; 158.517 e 102.080 toneladas, respectivamente (IBGE, 2009). Além desses, merecem destaque os Estados da Bahia e Minas Gerais, onde são produzidas 90.508 e 11.773 toneladas, respectivamente (IBGE, 2009).

No Brasil, as uvas finas de mesa pertencem, principalmente, ao grupo de uvas com sementes, especialmente a cultivar Itália e suas mutações Rubi, Benitaka e Brasil.

No entanto, analisando o mercado brasileiro de uvas de mesa, é possível perceber uma exigência cada vez maior dos consumidores não somente quanto ao aspecto visual, mas também em relação ao sabor, aroma e consistência, além da preferência por uvas sem sementes (LULU; CASTRO; PEDRO JÚNIOR, 2005; NACHTIGAL, 2005; KISHINO, 2007). Entretanto, é necessário se obter ou selecionar as cultivares que agradem ao paladar dos consumidores e, ao mesmo tempo, satisfaçam os viticultores em termos de produtividade e lucratividade (KISHINO, 2007).

De acordo com Camargo, Bernd e Revers (2009), a competitividade da uva fina de mesa brasileira depende do desenvolvimento de novas cultivares, principalmente sem sementes, adaptadas às diferentes regiões produtoras, com alta fertilidade, resistência às principais doenças e que apresentem as características qualitativas exigidas pelo mercado.

2.2 A VITICULTURA NO PARANÁ

O cultivo de videira no Paraná abrange uma área de 5.800 ha, sendo a região Norte e Noroeste do Estado responsável por aproximadamente 20% do total da área cultivada por uvas de mesa no Brasil (KISHINO; GENTA; ROBERTO, 2007; IBGE, 2009). Dentre os pólos de produção de uvas finas de mesa podem ser citados: Maringá, Cornélio Procópio e Londrina, tendo como principais municípios produtores: Mandaguari, Uraí, Assai e Marialva, sendo que este último contribuiu com 50,2% da produção estadual de uvas, em 2009 (KISHINO; GENTA; ROBERTO, 2007; IBGE, 2009). Nestes locais, as uvas finas abrangem a maior área de cultivo, destacando-se as cultivares Itália, Rubi, Benitaka e Brasil, com aproximadamente 3,3 mil hectares. Também representa grande importância econômica para a região a produção de uvas rústicas, com cerca de 700 hectares de 'Niágara Rosada' (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006). Além dessas cultivares, a uva sem semente 'BRS Clara' vem despertando o interesse dos viticultores norte paranaenses, devido à sua alta produtividade e lucratividade.

Nas regiões Norte e Noroeste do Paraná, uma das características da produção de uva é a possibilidade da obtenção de duas safras em um ano, devido à dupla poda anual. Desta forma, a primeira poda é realizada no fim do repouso hibernar, nos meses de julho e início de agosto, quando se obtém a colheita de dezembro a janeiro. A segunda poda é realizada logo após a colheita proveniente da poda de inverno, obtendo-se uma segunda

produção de maio a junho, denominada de safra fora de época, período em que a oferta de uvas de mesa no Brasil em outras regiões é baixa ou inexistente (ROBERTO et al., 2002; KISHINO; ROBERTO, 2007). Entretanto, para a obtenção da safra fora de época, boa parte do ciclo da videira ocorre no período chuvoso, principalmente as fases de maior susceptibilidade ao míldio, quando a temperatura e a umidade relativa são mais elevadas. Essas condições favorecem a ocorrência de doenças fúngicas que afetam a longevidade, a produtividade e a qualidade do fruto da videira, podendo provocar grandes perdas e limitando a viticultura, caso medidas adequadas de controle não sejam adotadas (NAVES et al., 2005; TESSMANN et al., 2007; COLOMBO, 2010).

Entre as doenças que atacam a videira, o míldio (*Plasmopara viticola*) é a mais importante, causando perdas de até 100% da produção. As condições climáticas favoráveis à ocorrência desta doença são a temperatura (20 a 25°C) e a umidade relativa do ar elevada acima de 75%. Para que ocorra a infecção pelo patógeno é indispensável a presença de água livre na superfície dos tecidos vegetais, seja proveniente de chuva, orvalho ou gubação (NAVES et al., 2005; SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JÚNIOR, 2005; TESSMANN et al., 2007).

O míldio ocorre em todas as partes verdes da planta, porém os danos são maiores quando o patógeno ataca os cachos da videira. Em função da má formação e destruição dos ramos, os danos podem se estender nas safras futuras. Além disso, a destruição das folhas no período de repouso prejudica o acúmulo de reservas da planta e estimula sua brotação em períodos não desejados, enfraquecendo as plantas (TESSMANN et al., 2007). Outras doenças, como antracnose (*Elsinoe ampelina*), podridão cinzenta (*Botryotinia fuckeliana*), oídio (*Uncinula necator*), podridões do cacho (*Melanconium fuligineum* e *Glomerella cingulata*), escoriose (*Phomopsis viticola*), mancha das folhas (*Isariopsis clavispora*) e ferrugem (*Phakopsora euvitis*) podem atacar a videira e causar danos significativos (SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JÚNIOR, 2005).

Considerando-se a alta susceptibilidade das uvas finas de mesa produzidas no Paraná, principalmente as doenças fúngicas, o controle obtido com o emprego de defensivos químicos ocasiona o aumento nos custos de produção e prejudica o meio ambiente e a saúde dos produtores e consumidores (SÔNEGO; GARRIDO; GRIGOLETTI JÚNIOR, 2005; TESSMANN et al., 2007). Desta forma, o uso do sistema de produção sob cobertura plástica é uma técnica que poderá contribuir para o controle das doenças da videira, no intuito de assegurar a produção sustentável e competitiva.

2.3 A VIDEIRA ‘BRS CLARA’

De acordo com Camargo et al. (2003), a uva ‘BRS Clara’ (Figura 2.1), lançada em 2003 pela Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS, foi obtida por meio do cruzamento entre as uvas 154-147 x Centennial Seedless. É uma cultivar vigorosa e fértil, adaptada ao cultivo nas regiões tropicais, destacando-se pelo suave e agradável sabor moscatel, pela coloração verde-amarelada e textura crocante da polpa. Possui produtividade elevada (30 t ha^{-1}) e os cachos apresentam boa conformação, sendo naturalmente cheios, de tamanho médio a grande (0,50 a 0,60 kg). Apresenta elevado potencial glucométrico, chegando a mais de 20°Brix , sendo o ponto de colheita recomendável de 18 a 19°Brix , quando a relação açúcar/acidez situa-se em torno de 24.



Figura 2.1 – Aspecto do cacho da cultivar BRS Clara.

A ‘BRS Clara’ possui boa conservação na planta, o que favorece o retardamento da colheita, se houver interesse. Comporta-se bem em relação ao rachamento de bagas causado pela ocorrência de chuvas durante o período de maturação, além da boa

aderência das bagas ao pedicelo, sendo bastante resistente à degrana, mesmo após a seca do engaço. Em relação às doenças, possui comportamento similar à uva 'Itália', devendo ser adequadamente protegida, com especial atenção para o míldio (CAMARGO et al., 2003).

Dentre os porta-enxertos compatíveis com esta cultivar, podem ser citados o IAC-572 'Jales' e o IAC-766 'Campinas'; porém, é necessário adaptar as condições de nutrição e o manejo da copa para cada caso, visto que o ritmo de crescimento é diferente em cada um desses porta-enxertos (CAMARGO et al., 2003).

2.4 CULTIVO PROTEGIDO EM VINHEDOS

A produção de uvas de mesa vem passando por alguns desafios que demandam alterações nas tecnologias de produção, devido ao constante aumento dos preços dos produtos fitossanitários e a falta de mão-de-obra especializada, além das exigências dos mercados importadores no que diz respeito à qualidade dos frutos e à rastreabilidade da cadeia produtiva (HERNANDES; MARTINS, 2008).

O uso da cobertura plástica é uma tecnologia empregada em muitos países para obtenção de uvas de melhor qualidade e maior preço de venda (SCHUCK; CALIARI; ROSIER, 2004; NOVELLO; PALMA, 2008). No Brasil, a utilização de cobertura plástica na viticultura encontra-se em expansão, principalmente nos Estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e na região Nordeste (MOTA, 2007). Em algumas regiões produtoras, os preços compensadores alcançados pelos viticultores, principalmente durante a safra fora de época, têm feito com que os produtores busquem cada vez mais a adoção de novas técnicas de cultivo, visando aprimorar a qualidade das uvas produzidas (PIRES; MARTINS, 2003).

Segundo Martins (2003), o cultivo protegido propicia ambientes melhorados e controláveis, mais propícios ao desenvolvimento das plantas, favorecendo a potencialidade produtiva e econômica da cultura, protegendo-a de fatores adversos que possam ser limitantes ao seu desenvolvimento. Dessa forma, o cultivo da videira em ambiente protegido apresenta uma série de vantagens, como: aumento de produtividade, melhoria na qualidade dos produtos e diminuição na sazonalidade da oferta, conferindo maior competitividade pela possibilidade de oferecer produtos de qualidade o ano todo, inclusive na entressafra. Também permite o melhor aproveitamento dos insumos agrícolas, a conservação do solo e o controle total ou parcial dos fatores climáticos (MARTINS, 2003; DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007).

Dentre os tipos de cultivo protegido utilizados por viticultores brasileiros, os mais comuns são a cobertura com telas plásticas (sombrite) e a cobertura com filme de polietileno. Outra forma de proteção empregada nos vinhedos é o “chapéu chinês”, que consiste em cobrir apenas os cachos com uma proteção de plástico em formato de cone (PIRES; MARTINS, 2003).

O uso de telas plásticas para cobertura total dos parreirais é prática indispensável em algumas regiões vitícolas do país e tem por finalidade a proteção contra os danos causados por granizo, chuvas severas, pássaros, morcegos, insetos e excesso de radiação solar. Sua utilização ocorre principalmente na região Noroeste do Estado de São Paulo e no Vale do Rio São Francisco. No Norte do Paraná as telas plásticas são utilizadas em mais de 95% dos vinhedos (PIRES; MARTINS, 2003; COLOMBO, 2010).

A cobertura do parreiral com filme ou lâmina translúcida de polietileno é utilizada para evitar os efeitos nocivos das baixas temperaturas, além da proteção contra fatores climáticos adversos, como granizo, ventos, geadas, chuvas pesadas e excesso de radiação solar, reduzindo assim, a lavagem e/ou degradação das moléculas dos produtos aplicados nas folhas e nos cachos das videiras (PIRES; MARTINS, 2003; CHAVARRIA et al., 2007).

A cobertura plástica tem grande potencial de uso em alguns pólos de produção de uva. Comiran (2009) relatou que nos vinhedos cobertos com plástico em Bento Gonçalves-RS, foi possível prolongar a colheita das uvas ‘Niágara Rosada’ por cerca de 40 dias, depois de atingida a maturação, sem prejuízos à qualidade dos frutos para a comercialização. Segundo o autor, a possibilidade de atrasar a colheita pode proporcionar ganhos financeiros aos produtores de uvas de mesa, principalmente devido à racionalização no emprego da mão-de-obra e à possibilidade de comercialização do produto fora do período de maior oferta, obtendo melhores preços. Schiedeck et al. (1999) descreveram que o cultivo da videira ‘Niágara Rosada’ em estufa plástica, em Bento Gonçalves-RS, possibilitou a antecipação da maturação da uva em 17 a 25 dias, quando o teor de sólidos solúveis totais foi de 15°Brix, e de 20 a 33 dias, quando colhida com 18°Brix.

Em experimento realizado por Chavarría et al. (2007) com ‘Moscato Giallo’, em Flores da Cunha-RS, o cultivo protegido não permitiu o estabelecimento de míldio e diminuiu a incidência e a severidade de podridões de cacho. Os mesmos resultados foram verificados por Detoni, Clemente e Fornari (2007), com a cultivar Cabernet Sauvignon, em Toledo-PR, onde o uso da cobertura de plástico melhorou a qualidade física dos frutos e a produtividade, por ter diminuído a incidência de doenças nas plantas; porém, não antecipou o

período de colheita, nem causou alterações químicas no mosto que pudessem prejudicar a qualidade química da uva. Lulu, Castro e Pedro Júnior (2005) relataram que o uso da cobertura plástica proporcionou a melhoria da qualidade dos frutos da videira 'Romana' (A 1105), em Jundiá-SP, devido à redução da incidência de podridões nos cachos.

No cultivo da videira 'BRS Clara', em Marialva-PR, Colombo (2010) concluiu que a cobertura plástica não alterou as principais características produtivas e permitiu a redução de até 75% do número de aplicações de produtor fitossanitários; entretanto, a cobertura por si só não foi suficiente para prevenir a ocorrência de míldio nos cachos em condições de umidade elevada.

É importante salientar que o uso da cobertura plástica implica no aumento do custo de investimento para a implantação e manutenção do plástico (HECKLER, 2009). De acordo com Colombo (2010), a vida útil do plástico é de três a quatro anos; contudo, a durabilidade depende não apenas das suas características físicas, garantida pelo fabricante, mas também de fatores ambientais, como excesso de chuvas, tempestades, ventos fortes e granizo, que podem deteriorar o material em menor tempo ou, dependendo da intensidade, danificar toda a estrutura de cobertura. A durabilidade do plástico também pode ser comprometida por fatores mecânicos, como a forma de sua instalação, uma vez que a estrutura não é facilmente instalada, e pela quantidade de detalhes que devem ser levados em consideração no momento da instalação, principalmente se a cultura já estiver implantada no local.

Além do investimento para a implantação da cobertura plástica, é necessário considerar a relação custo/benefício deste sistema de produção. Segundo Chavarria et al. (2007), em videiras da cultivar Moscato Giallo conduzidas sob cobertura plástica, em Flores da Cunha-RS, foram necessárias apenas duas aplicações de fungicidas, enquanto na área descoberta foram realizadas 17 aplicações, com a consequente redução dos gastos com fungicidas no cultivo protegido e a diminuição do nível de exposição e contaminação do ambiente por esses produtos.

Considerando que na região Norte do Paraná são produzidas duas safras anuais, o retorno do capital investido neste processo ocorre em um menor espaço de tempo, evidenciando o potencial da produção de uvas de mesa sob cobertura plástica.

2.4.1 Microclima

Para o cultivo da uva o clima é considerado fator preponderante na duração do ciclo, na qualidade do produto, na fitossanidade e na produtividade da videira, sendo a radiação solar, temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar os elementos meteorológicos de maior influência sobre estes fatores (SENTELHAS, 1998; MANDELLI, 2009).

O uso da cobertura plástica promove alterações nas variáveis climáticas, podendo modificar as respostas fisiológicas da videira, sendo, em alguns casos, fator atenuante de estresses hídricos e promotor de melhores condições para o crescimento da planta (CARDOSO et al., 2008; CHAVARRIA et al., 2008). Em estudo realizado com a cultivar Moscato Giallo na Serra Gaúcha, Chavarria et al. (2009b) verificaram que a cobertura plástica aumentou o somatório térmico, antecipando, desta forma, o início da brotação e reduzindo a duração das etapas fenológicas até a mudança de cor das bagas. Além disso, Brandão et al. (2009), avaliando o comportamento da videira ‘Superior Seedless’ sob cobertura plástica e a céu aberto durante duas safras, em Petrolina-PE, constataram que as plantas apresentaram maior crescimento no ambiente protegido, devido às alterações microclimáticas que a cobertura plástica proporciona ao parreiral.

2.4.1.1 Radiação solar

Por ser uma planta heliófila, a videira é exigente em radiação solar, principalmente durante a floração e a maturação, necessitando entre 1.200 e 1.400 horas de insolação para completar o ciclo, conforme a cultivar, sendo que este fator varia com a latitude, época do ano, horas do dia, exposição do terreno, grau higrométrico e nebulosidade (SENTELHAS, 1998; PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003). Os principais efeitos da luz no metabolismo da videira estão associados à diferenciação da fertilidade de gemas, ao crescimento e composição das bagas, às trocas gasosas nas folhas e ao metabolismo de nitrogênio (MOURA; TEIXEIRA; SOARES, 2009).

Segundo Cardoso et al. (2010), a disponibilidade de radiação solar no interior de ambientes protegidos é menor em relação ao ambiente externo, devido à reflexão e

à absorção pela cobertura. Em experimento com a videira ‘Cabernet Sauvignon’, em Caxias do Sul-RS, Mota et al. (2009) concluíram que houve aproximadamente 30% de redução da radiação fotossinteticamente ativa incidente sobre o dossel das plantas cultivadas sob cobertura plástica, possivelmente devido às características físicas e químicas dos materiais da cobertura. Esses resultados corroboram com Chavarria et al. (2007), que observaram a redução da radiação fotossinteticamente ativa sobre o dossel vegetativo e os cachos de ‘Moscatto Giallo’ em 33 e 55%, respectivamente, em Flores da Cunha-RS. De modo semelhante, Rana et al. (2004), estudando a uva ‘Itália’, em Bari, na Itália, e Ferreira et al. (2004), em experimento com a uva ‘Cabernet Sauvignon’, em Jundiá-SP, verificaram a diminuição da radiação fotossinteticamente ativa no interior da cobertura plástica.

Entre os fatores que podem interferir na incidência de radiação solar estão as condições atmosféricas, o seu ângulo de incidência, o tempo de utilização do plástico e as diferenças, sobretudo quanto à espessura e à presença de faixas mais opacas no plástico, formadas pela malha de rafia, que não aparecem no PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) extrusado e liso, comumente utilizado em estufas (VENTURIN; SANTOS, 2004; CARDOSO et al., 2008; COMIRAN, 2009).

2.4.1.2 Temperatura

Outro fator que influencia praticamente todos os processos fisiológicos da videira é a temperatura, visto que a atividade fotossintética envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. Valores abaixo de 20°C resultam em reações de fotossíntese menos intensas; entre 20 e 30°C chegam próximo ao ideal e, em temperaturas acima de 45°C, voltam a cair novamente (TEIXEIRA, 2000; KISHINO; CARAMORI, 2007).

A temperatura também pode afetar o desenvolvimento da planta. Cada cultivar necessita de certo número de horas de frio abaixo de 7,2°C para interromper a dormência e iniciar a brotação. Nas fases de desenvolvimento das bagas e maturação, o ideal é que a temperatura média situe-se entre 22 e 27°C (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003; KISHINO; CARAMORI, 2007).

A composição da uva é dependente da quantidade de água, açúcares, ácidos (tartárico e málico), pH, compostos fenólicos e nitrogenados, minerais inorgânicos e

compostos do aroma e do sabor. Neste sentido, a temperatura é um fator climático que interfere no teor de ácidos das bagas, ou seja, durante o estágio inicial de desenvolvimento do fruto, a temperatura ótima para a síntese de ácidos varia entre 20 e 25°C, e durante a maturação, a acidez das bagas está negativamente correlacionada com a temperatura. Em geral, os frutos que amadurecem sob condições de baixas temperaturas possuem maiores valores de acidez total (particularmente de ácido málico) quando comparados aos que amadurecem sob condições de altas temperaturas (MOURA; TEIXEIRA; SOARES, 2009).

Avaliando a uva ‘Cabernet Sauvignon’, em Jundiaí-SP, sob cobertura plástica, Ferreira et al. (2004) verificaram que os valores de temperatura máxima do ar foram superiores aos observados a céu aberto. Resultados semelhantes foram obtidos por Chavarria et al. (2009a), em Flores da Cunha-RS, em vinhedo de ‘Moscato Giallo’, com a redução da temperatura máxima fora da cobertura nos dois ciclos avaliados, evidenciando que sob cobertura plástica a perda de calor é retardada em relação ao vinhedo a céu aberto, resultando em maior amplitude térmica. Mota et al. (2008) relataram que a cobertura plástica pode elevar a temperatura média no dossel, devido à restrição na velocidade de trocas de camadas de ar aquecido sobre as plantas.

Venturin e Santos (2004) constataram que o aumento da temperatura e da umidade relativa máxima, bem como a redução da radiação fotossinteticamente ativa nos parreirais de ‘Niágara Rosada’ e ‘Itália’ sob cobertura plástica, em Caxias do Sul-RS, possibilitaram o atraso na colheita, permitindo atingir melhores índices de maturação, sem comprometer a qualidade fitossanitária das uvas. Segundo esses autores, as cultivares de videiras apresentam diferenças no desenvolvimento em relação às condições microclimáticas impostas pela cobertura plástica. Porém, de acordo com Moura, Teixeira e Soares (2009), em condições de temperatura do ar elevada, o ciclo fenológico das cultivares de videira precoce tende a reduzir em, pelo menos, dez dias, embora dependa também da relação entre a área foliar e a produtividade esperada. Em estudo com a uva ‘Niágara Rosada’, em Bento Gonçalves-RS, Schiedeck et al. (1999) concluíram que o processo de maturação foi mais rápido no interior da estufa de plástico que a céu aberto, devido, principalmente, à maior temperatura no interior da estufa, o que proporcionou maior somatório de graus-dia.

Comiran (2009) descreve que apesar de haver menor fluxo de radiação na cobertura plástica, a temperatura máxima do ar foi maior nesse ambiente que em céu aberto no cultivo de ‘Niágara Rosada’, em Bento Gonçalves-RS. Tal fato pode ser explicado, principalmente, pela restrição na movimentação do ar e conservação do calor nesse ambiente durante o período diurno. Em função disso, o aumento da temperatura do ar, sobretudo nas

máximas, faz com que haja diferença no tempo térmico percebido pelas plantas abaixo e fora do plástico, resultando em maior acúmulo de graus-dia no tratamento coberto e, conseqüentemente, no crescimento desigual do dossel vegetativo e na fenologia das plantas.

2.4.1.3 Precipitação pluviométrica

A produção de uvas é possível, desde regiões onde o regime pluviométrico anual não ultrapassa 200 mm até nas regiões mais úmidas, com mais de 1.000 mm, variando a tecnologia de produção e os níveis de produtividade (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003).

A videira é considerada uma planta resistente à seca, em virtude de seu sistema radicular ser capaz de penetrar no solo a grandes profundidades (PEDRO JÚNIOR; SENTELHAS, 2003). Durante o crescimento vegetativo, a chuva contínua favorece a infecção por doenças fúngicas da parte aérea, por aumentar o período de molhamento foliar, disseminando os patógenos e lavando os fungicidas aplicados, além de não permitir a realização de tratamentos fitossanitários (KISHINO; CARAMORI, 2007). Conforme Mota et al. (2009) e Chavarria e Santos (2009), a cobertura plástica é uma barreira física para a água, por reduzir a precipitação na linha de plantio e a disponibilidade hídrica às plantas, já que parte da água pode chegar até as raízes somente pela percolação e redistribuição no solo.

Chavarria et al. (2008) observaram que a cobertura plástica restringiu a disponibilidade de água no solo na linha de cultivo da videira 'Moscato Giallo', em Flores da Cunha-RS, com redução de 20 a 60% ao longo do perfil de 30 cm de profundidade, em relação à área descoberta. Os autores mencionaram que devido a essa limitação hídrica, houve redução do crescimento e sobrevivência da cobertura vegetal rasteira sob as fileiras das áreas protegidas. Contudo, maior disponibilidade hídrica foi verificada na entrelinha, visto que a estrutura da cobertura concentra a água das chuvas apenas neste local. Detoni, Clemente e Fornari (2007) descreveram que em vinhedo de 'Cabernet Sauvignon' instalado sob cobertura plástica em Toledo-PR, não foi possível detectar visualmente o molhamento foliar da videira nas primeiras horas do dia, em função do orvalho, nem após períodos chuvosos. Entretanto, verificaram o molhamento foliar nas plantas cultivadas a céu aberto, favorecendo, dessa forma, a incidência de antracnose nas plantas.

2.4.1.4 Umidade relativa do ar

A umidade relativa é a relação existente entre o teor de vapor d'água contida no ar num dado momento e o teor máximo que esse ar poderia conter à mesma temperatura, expressando o conteúdo de vapor encontrado na atmosfera (KISHINO; CARAMORI, 2007).

Em viticultura, o valor de umidade considerado ideal está entre 62 e 68%, devendo-se considerar que valores acima de 75%, associados à alta temperatura durante o período vegetativo, favorecem a infecção por míldio, podridões do cacho, mancha-da-folha e ferrugem, por prolongar o período de molhamento foliar. Este fato pode ser minimizado caso o pomar esteja bem ventilado e as plantas sem a sobreposição de folhas. Por outro lado, a baixa umidade do ar favorece a transpiração da planta e a proliferação de ácaros e oídio, podendo reduzir a taxa fotossintética e a produção da uva (KISHINO; CARAMORI, 2007).

Além da alteração de temperatura, é necessário considerar a variação na umidade relativa do ar, embora esse parâmetro apresente a menor variação em ambiente protegido com cobertura plástica, em relação ao ambiente externo (CHAVARRIA; SANTOS, 2009). Cunha e Escobedo (2003) relataram que a umidade relativa do ar apresenta-se inversamente proporcional à temperatura do ar, ou seja, à medida que a temperatura do ar aumenta, em função do aumento da disponibilidade energética na superfície do solo (radiação solar global), a umidade relativa do ar diminui, devido ao aquecimento do ar.

Chavarria et al. (2007), em estudo realizado com a uva 'Moscato Giallo', em Flores da Cunha-RS, não observaram diferença na umidade relativa do ar entre as áreas coberta e descoberta, demonstrando que esse fator pode não ser determinante para a ocorrência ou ausência de doenças fúngicas. Esses relatos estão de acordo com Comiran (2009), que em experimento com 'Niágara Rosada', em Bento Gonçalves-RS, verificou que não houve diferença na umidade relativa média diária nos ambientes com e sem cobertura plástica, sendo a umidade mantida a 80%. Porém, Ferreira et al. (2004) em trabalho com 'Cabernet Sauvignon', em Jundiaí-SP, concluíram que os valores de umidade relativa mínima do ar foram superiores a céu aberto, quando comparados ao ambiente coberto.

3 ARTIGO A: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS E PRODUÇÃO DA VIDEIRA ‘BRS CLARA’ SOB COBERTURA PLÁSTICA DURANTE A SAFRA FORA DE ÉPOCA

3.1 RESUMO E ABSTRACT

RESUMO

Devido às condições climáticas favoráveis à ocorrência de doenças fúngicas nos vinhedos no Norte do Paraná, tem-se buscado a adoção de tecnologias que propiciem a redução nos custos de produção, sendo uma alternativa o cultivo de uvas sob cobertura plástica. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas das bagas e a produção da videira ‘BRS Clara’ enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, sob cultivo protegido produzida fora de época, visando a redução da aplicação de produtos fitossanitários para o controle do míldio. Os experimentos foram realizados em pomares comerciais localizados em Uraí e Marialva-PR. Em ambos os experimentos as videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 4,0 x 4,0 m em Uraí, e de 2,0 x 5,0 m em Marialva-PR. O delineamento experimental adotado em ambas as áreas foi o inteiramente casualizado, com dois sistemas de cultivo protegido (sob cobertura plástica e sob sombrite) e sete repetições. No experimento conduzido em Uraí, a massa das bagas foi superior nas videiras cultivadas sob sombrite (3,7 g), não sendo verificada diferença para a massa dos cachos, produção e a produtividade das videiras. Quanto às características químicas das bagas, não houve diferença para o teor de sólidos solúveis totais, índice de maturação e pH; no entanto, constatou-se maior acidez sob cobertura plástica (0,7%). Verificou-se a ocorrência do míldio somente nas folhas, sendo a incidência e a severidade menor nas videiras sob cobertura plástica (0,5 e 0,02%, respectivamente). Em Marialva, o comprimento dos cachos foi maior sob cobertura plástica (18,4 cm), enquanto a massa das bagas foi superior sob sombrite (3,8 g). Não houve influência das coberturas na massa dos cachos, produção e a produtividade das videiras. Para as características químicas das bagas, o teor de sólidos solúveis totais (19,6°Brix) e pH (3,5) foram superiores sob cobertura plástica, não havendo diferença para acidez e índice de maturação. Não foi detectada a ocorrência de doenças fúngicas nas videiras em nenhum dos sistemas de cultivo protegido. Conclui-se que o uso da cobertura plástica permite a redução do número de aplicações de produtos fitossanitários para o controle do míldio, sem alterar a qualidade físico-química das bagas e a produtividade da ‘BRS Clara’.

Palavras-chave: Viticultura. Uva apirena. Cultivo protegido. Maturação. Produtividade.

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE BERRIES AND PRODUCTION OF 'BRS CLARA' GRAPEVINE UNDER PLASTIC COVER DURING OUT OF SEASON CROP

ABSTRACT

Due to favorable climatic conditions for the occurrence of fungal diseases in vineyards in Northern Paraná, technologies that provides the reduction of production costs have been persuaded, and an alternative for it is the cultivation of grapes under plastic cover. The aim of this study was to evaluate the physico-chemical characteristics of the berries and the production of the 'BRS Clara' grapevines grafted on IAC-766 'Campinas' rootstock, under protected cultivation grown out of season, in order to reduce the application of pesticides to control downy mildew. The experiments were performed in commercial vineyards located at Uraí and Marialva-PR. In both experiments the vines were trained in an over-head trellis system, in a spacing of 4.0 x 4.0 m in Uraí, and 2.0 x 5.0 m in Marialva-PR. The randomized design was used as a statistical model, in both experiments, consisted of two protected cultivation (under plastic cover and under plastic screen) and seven replications. In the experiment conducted in Uraí, the berries weight was higher in vines grown under plastic screen (3.7 g). No difference was verified for the mass of the clusters, production and productivity of grapevines. Regarding the chemical characteristics of the berries, there was no difference for the content of total soluble solids, maturation rate and pH; however, there was higher acidity under plastic cover (0.7%). It was verified the occurrence of downy mildew just on the leaves, which the incidence and severity was lower in vines under plastic cover (0.5 and 0.02% respectively). In Marialva, the length of the clusters was higher under plastic cover (18.4 cm), while the mass of the berries was higher under plastic screen (3.8 g). There was no influence of coverage in the mass of clusters, production and productivity of grapevines. For the chemical characteristics of the berries, the content of total soluble solids (19.6 Brix) and pH (3.5) were higher under plastic cover, and there was no difference in acidity and maturation rate. It was not detected the occurrence of fungal diseases in any of the systems of protected cultivation. It was concluded that the use of plastic cover allows the reduction of the number of pesticides applications to control downy mildew, without changing the physico-chemical quality of the berries and the productivity of 'BRS Clara'.

Keywords: Viticulture. Seedless grape. Protected cultivation. Ripening. Production.

3.2 INTRODUÇÃO

O cultivo da videira no Paraná abrange aproximadamente 5.800 ha, com produção de 102.080 toneladas em 2009, sendo as regiões Norte e Noroeste responsáveis por aproximadamente 20% do total da área cultivada por uvas de mesa no Brasil, onde tradicionalmente são produzidas as uvas 'Itália', 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil' (KISHINO; GENTA; ROBERTO, 2007; IBGE, 2009). No entanto, nos últimos anos tem-se verificado

algumas mudanças no sistema produtivo nestas regiões, com a introdução de novas cultivares, dentre as quais se destacam as uvas sem sementes.

A 'BRS Clara', obtida por meio do cruzamento entre as uvas 154-147 x Centennial Seedless, pela Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves-RS), é uma uva sem semente, vigorosa e fértil, com suave e agradável sabor moscatel, coloração verde-amarelada e textura crocante da polpa (CAMARGO et al., 2003; NACHTIGAL; CAMARGO, 2005). Esta cultivar vem despertando o interesse dos viticultores do Norte do Paraná, onde o cultivo se diferencia das demais regiões em função da dupla poda anual, que permite a colheita da primeira safra de dezembro a janeiro e a segunda produção, denominada de safra fora de época, de maio a junho, período este em que a oferta de uvas de mesa no Brasil em outras regiões é baixa ou inexistente (KISHINO; ROBERTO, 2007). Entretanto, principalmente durante a safra fora de época, boa parte do ciclo produtivo da videira ocorre no período chuvoso, quando a temperatura e a umidade relativa do ar são mais elevadas. Tais condições são propícias à ocorrência de doenças fúngicas, que se tornam fator limitante à viticultura, caso medidas adequadas de controle não sejam adotadas (NAVES et al., 2005; TESSMANN et al., 2007; COLOMBO, 2010).

Para minimizar este problema, uma alternativa é o emprego do sistema de produção de uvas sob cobertura plástica, que apresenta como principais vantagens a redução dos tratamentos fitossanitários, a obtenção de frutos de melhor qualidade, a economia de insumos e a conservação do solo, além da valorização comercial do produto, pela obtenção de colheitas fora de época (DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007).

Vários estudos vêm sendo realizados, no intuito de averiguar a eficácia deste sistema no cultivo das videiras em diferentes partes do mundo, com resultados satisfatórios quanto à redução da ocorrência de doenças e aplicação de fungicidas (SHRESTHA et al. 2000; LULU; CASTRO; PEDRO JÚNIOR, 2005; DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007; NACHTIGAL, 2007; NOVELLO; PALMA, 2008; CHAVARRIA et al. 2010; COLOMBO, 2010). Nas regiões Norte e Noroeste do Paraná, o cultivo de videiras é realizado com o uso do sombrite em mais de 95% das propriedades rurais (COLOMBO, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas dos frutos e a produção da videira 'BRS Clara' cultivada sob cobertura plástica, durante a safra fora de época, em dois municípios do Norte do Paraná, visando à redução do número de aplicações de produtos fitossanitários para o controle do míldio.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro experimento foi conduzido de janeiro a maio de 2009, em um vinhedo comercial, localizado no município de Uraí-PR (latitude 23°14'33,9'' S, longitude 50°46'55,5'' W e altitude 438 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (Clima subtropical), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, sendo a precipitação média anual de 1.507 mm (CAVIGLIONE et al., 2000). O solo desta região é classificado como Nitossolo Vermelho Eutroférico (BHERING; SANTOS, 2008).

Foi avaliado o comportamento da uva 'BRS Clara', enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 'Campinas', em dois sistemas de cultivo protegido, sob cobertura plástica e sob sombrite.

O plantio do porta-enxerto e a enxertia da variedade copa foram realizados em julho de 2004 e 2005, respectivamente, utilizando-se material propagativo livre de vírus obtido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. As videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 4,0 x 4,0 m.

A poda longa de frutificação, deixando-se seis a oito gemas por vara, foi realizada no dia 14 de janeiro de 2009, e em seguida, aplicou-se sobre as duas gemas apicais o regulador de crescimento cianamida hidrogenada a 2,5%, para a uniformização da brotação. Foi aplicado ácido giberélico (33 mg L⁻¹) sobre os cachos 20 dias após o florescimento, para promover o engrossamento do racimo e o aumento do tamanho da baga.

No sistema de cultivo protegido com cobertura plástica foram utilizadas lonas plásticas transparentes de polietileno trançado (20% de sombreamento), com 5,0 m de largura e 150 micras de espessura, aditivadas contra raios ultravioleta e antigotejo, modelo TEC 5000 (Terra Toledo Coberturas, Caxias do Sul-RS) (Figura 3.1.A), posicionadas ao longo da linha de plantio, totalizando cinco fileiras (Figura 3.1.B).



Figura 3.1 – A: Cobertura plástica; B: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob cobertura plástica; C: Sombrite; D: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob sombrite. Uraí-PR, 2009.

A cobertura plástica foi instalada em 2008 sobre fios metálicos e arcos de ferro galvanizado de 5,0 m, dispostos no parreiral a cada 3,0 m, que, por sua vez, foram fixados sobre a estrutura de postes de eucalipto, que propicia a sustentação e forma ao sistema de condução. O ponto mais alto da cobertura plástica ficou a uma distância de 1,2 m em relação às videiras. As cortinas laterais da área do experimento foram mantidas com sombrite.

Nas videiras cultivadas sob sombrite no sistema de capela, utilizou-se tela de polietileno preta, com 23% de retenção de fluxo de radiação solar (Figura 3.1.C), sustentada pelos fios de arame da latada, sem a utilização de arcos (Figura 3.1.D).

A irrigação por aspersão foi realizada abaixo da copa das videiras, em quantidade suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas e os tratos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas para a região (KISHINO; ROBERTO, 2007). Com relação às aplicações de produtos fitossanitários, foram realizadas 16 e 39 aplicações para o controle do míldio, nas videiras cultivadas sob cobertura plástica e sob

sombrite, respectivamente, de acordo com o critério do consultor que assiste a área. O sistema de controle fitossanitário foi aplicado utilizando-se os seguintes defensivos de forma intercalar (nome ingrediente ativo e dosagem para 100 L de água): Cymoxanil+Mancozebe (0,20 kg); Dimetomorfe (0,09 kg); Fenamidona (0,04 L); Oxicloreto de cobre (0,20 kg); Iprovalicarbe+Propinebe (0,20 kg); Mancozebe (0,20 kg); Metalaxil-M+Mancozeb (0,20 kg); Metiram (0,20 kg) e Metiram+Piraclostrobina (0,20 L).

As aplicações foram realizadas no início da brotação e se estenderam até 20 dias antes da colheita, sendo aplicado 600 L de calda por hectare, através de pulverização tratorizada (Ford Dexta, com pulverizador turboatomizador Hatsuta, composto por tanque de 300L).

O segundo experimento foi realizado no período de janeiro a maio de 2010, em um vinhedo comercial localizado em Marialva-PR (latitude 23°29'52,8'' S, longitude 51°47'58,0'' W e altitude 570 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (Clima subtropical), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, sendo a precipitação média anual de 1.596 mm (CAVIGLIONE et al., 2000). O solo desta região é classificado como latossolo vermelho distroférico (BHERING; SANTOS, 2008).

Foi avaliado o comportamento da uva 'BRS Clara', enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 'Campinas', em dois sistemas de cultivo protegido, sob cobertura plástica e sob sombrite.

O plantio do porta-enxerto e a enxertia da variedade copa foram realizadas em julho de 2003 e 2004, respectivamente, utilizando-se material propagativo livre de vírus obtido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. As videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 2,0 x 5,0 m.

A poda longa de frutificação, deixando-se seis a oito gemas por vara, foi realizada no dia 13 de janeiro de 2010, e em seguida foi aplicado sobre as duas gemas apicais o regulador de crescimento cianamida hidrogenada a 2,5%, no intuito de uniformizar a brotação das gemas. Foi aplicado ácido giberélico (50 mg L⁻¹) sobre os cachos 20 dias após o florescimento, sendo reaplicado cinco dias após, para propiciar o engrossamento do racimo e o aumento do tamanho da baga.

No sistema de cultivo protegido com cobertura plástica (Figura 3.2.A), foi utilizado o mesmo material do experimento realizado em Uraí, sendo instalado no mesmo período, diferindo somente nas dimensões da cobertura para ajuste ao espaçamento da cultura. A largura da cobertura foi de 3,0 m e no comprimento dos arcos de ferro galvanizado foram

de 3,0 m, dispostos no parreiral a cada 2,5 m, totalizando sete fileiras (Figura 3.2.B). O ponto mais alto da cobertura plástica ficou a uma distância de 0,90 m em relação às videiras.



Figura 3.2 – A: Cobertura plástica instalada acima do dossel vegetativo; B: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob cobertura plástica; C: Sombrite instalada acima do dossel vegetativo; D: Videiras ‘BRS Clara’ cultivadas sob sombrite. Marialva-PR, 2010.

Nas plantas cultivadas sob sombrite no sistema de capela, utilizou-se tela de polietileno preta, com 18% de retenção de fluxo de radiação solar (Figura 3.2.C), sustentada pelos fios de arame do sistema latada, sem a utilização de arcos (Figura 3.2.D).

A irrigação por aspersão foi realizada abaixo da copa das videiras, em quantidade suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas e os tratos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas para a região (KISHINO; ROBERTO, 2007). Com relação às aplicações de produtos fitossanitários, foram realizadas 16 e 78 aplicações para o controle do míldio, nas videiras cultivadas sob cobertura plástica e sob

sombrite, respectivamente, de acordo com o critério do consultor que assiste a área. O sistema de controle fitossanitário foi aplicado utilizando-se os seguintes defensivos de forma intercalar (nome ingrediente ativo e dosagem para 100 L de água): Captana (0,25 kg); Cimoxanil+Mancozebe (0,25 kg); Cimoxanil+Zoxamida (0,03 kg); Fenamidona (0,03 L); Folpete (0,10 kg); Fosetil (0,18 kg); Hidróxido de cobre (0,20 L); Iprovalicarbe+Propinebe (0,25 kg); Mancozebe (0,25 kg); Metalaxil-M+Mancozebe (0,25 kg); Metiram+Piraclostrobina (0,25 L) e Tiofanato-metílico (0,10 kg).

As aplicações foram realizadas no início da brotação e se estenderam até 20 dias antes da colheita, sendo aplicado 450 L de calda por hectare, através de pulverização tratorizada (Massey Ferguson 50x, com pulverizador turboatomizador Adventure, composto por tanque de 400L).

Em ambos os vinhedos foi instalada a estação meteorológica automática Metos (Pessl Instruments, Áustria) (Figura 3.3), com sensores conectados a um sistema automático de aquisição de dados, a céu aberto, para o monitoramento das variáveis: temperatura média, máxima e mínima (°C), umidade relativa do ar (%), radiação solar global ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$) e precipitação (mm). A estação foi programada para coletar os dados a cada 15 segundos, sendo obtidas médias a cada 15 minutos.



Figura 3.3 – Estação meteorológica instalada a céu aberto.

No início do ciclo reprodutivo, em ambas as áreas experimentais, foi registrado o número de varas e a porcentagem de gemas brotadas por planta, e a fertilidade de

gemas (%). Para tanto, foram selecionadas sete videiras representativas em cada sistema de cultivo protegido. A fertilidade de gemas foi determinada, levando-se em consideração a porcentagem de gemas brotadas com inflorescência por planta.

As características químicas das bagas, como teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e pH, foram avaliadas no momento da colheita. Para a coleta das amostras, foram marcados dez cachos representativos em cada planta, sendo retiradas uma baga na parte superior, mediana e inferior do cacho, totalizando 30 bagas por planta. A colheita foi realizada no dia 28 de abril de 2009 em Uraí e no dia 14 de maio de 2010 em Marialva, com base no teor de SST, bem como no valor de mercado do produto.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Frutas, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina-PR. O teor de SST foi determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (Modelo DR301-95, Krüss Optronic, Alemanha), por meio da trituração das amostras, e o resultado expresso em °Brix. A determinação da AT e do pH foi realizada por titulação do suco com solução padronizada de NaOH 0,1N em titulador potenciométrico digital (Modelo Tritoline Easy, Schott Geräte, Alemanha), adotando-se como ponto final da titulação o pH=8,2, e o resultado expresso em porcentagem de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Por ocasião da colheita foi registrado o número de cachos por planta e por m², a massa (g) e o comprimento (cm) de dez cachos por repetição, e a massa (g) de 30 bagas por repetição. Em função do número médio de cachos por planta, da massa média dos cachos e do número de plantas por hectare, foram estimadas a produção por planta (kg por planta) e a produtividade (t ha⁻¹). Os cachos foram colhidos manualmente com o auxílio de tesoura de poda, e em seguida foram submetidos à limpeza, eliminando-se as bagas danificadas. A massa dos cachos e das bagas foi determinada utilizando-se balança digital e o comprimento dos cachos foi obtido por medição com régua graduada.

Com relação à avaliação de doenças foi avaliada a incidência (presença ou ausência de doença) e a severidade (porcentagem de área foliar doente) do míldio (*Plasmopara viticola*), utilizando-se a escala descritiva de Horsfall-Barratt reproduzida em Campbell & Madden (1990). Além desta, foi avaliada a severidade do oídio (*Uncinula necator*), antracnose (*Elsinoe ampelina*), ferrugem (*Phakopsora euvitis*) e podridões dos cachos (*Glomerella cingulata* e *Botrytis cinerea*), sendo utilizada a escala diagramática proposta por Angelotti et al. (2008) para a avaliação da ferrugem. As avaliações foram

realizadas nas folhas e nos cachos das videiras, por meio da amostragem de quatro ramos marcados em cada repetição, duas semanas antes da colheita.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e sete repetições. A intensidade de doenças, bem como as características físico-químicas e a produção de cada safra foram analisadas por meio da análise do teste t de Student para amostras independentes, a 5% de significância.

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre os sistemas de cultivo protegido com relação ao número de varas e à porcentagem de gemas brotadas por planta, tampouco quanto à fertilidade de gemas, nos vinhedos localizados em Uraí e Marialva-PR (Tabela 3.1). Esses resultados estão de acordo com Colombo et al. (2011), que não verificaram diferença quanto a essas variáveis para a videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR.

Tabela 3.1– Características da brotação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010.

Tipos de Cultivo Protegido	Plástico	Sombrite	t	CV (%)
Uraí				
Número de varas por planta	71,6 a	81,1 a	-1,56 ns	15,06
% de gemas brotadas por planta	100,0 a	99,9 a	1,00 ns	0,17
Fertilidade de gemas (%)	99,4 a	98,6 a	1,49 ns	1,02
Marialva				
Número de varas por planta	46,4 a	42,4 a	0,43 ns	35,59
% de gemas brotadas por planta	67,9 a	64,6 a	0,93 ns	10,14
Fertilidade de gemas (%)	70,1 a	66,4 a	0,63 ns	16,60

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). ns: não significativo.

Em estudo com a videira ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada com e sem cobertura plástica em Caxias do Sul-RS, Mota et al. (2008) não observaram diferença quanto à porcentagem de gemas brotadas. Os mesmos autores relataram que o microclima no interior da cobertura plástica não comprometeu o potencial de diferenciação de gemas e, conseqüentemente, a fertilidade de gemas. Conforme Moura, Teixeira e Soares (2009), o cultivo da videira é influenciado pelos fatores climáticos, principalmente a radiação solar, a temperatura, a umidade relativa do ar, a precipitação, a velocidade do vento e o molhamento foliar, que interferem no crescimento e no desenvolvimento da planta, nas necessidades hídricas, na ocorrência de pragas e doenças, e na produtividade e qualidade da uva. Dentre as variáveis climáticas a radiação solar é um fator essencial para o desenvolvimento das gemas florais, uma vez que a sua porcentagem aumenta com a maior exposição dos ramos à luz.

Colombo (2010), em experimento com a videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR, relatou maior incidência de radiação solar a céu aberto, seguido do sombrite e da cobertura plástica. De modo semelhante, Ferreira et al. (2004), ao avaliarem a uva ‘Cabernet Sauvignon’, em Jundiá-SP, constataram menor incidência da radiação solar sob cobertura plástica em relação a céu aberto. Em estudo sobre as condições microclimáticas no interior do parreiral da videira ‘BRS Morena’ sob sombrite, Conceição e Marin (2009) observaram que os valores da radiação solar foram, em média, 20% menores que a céu aberto. Sendo assim, verifica-se que a radiação solar global no interior da cobertura plástica e do sombrite são menores em relação a céu aberto, e que a diferença entre a cobertura plástica e o sombrite depende da porcentagem de retenção do fluxo de radiação solar do material empregado.

Quanto ao número de cachos por planta e por m^2 , não houve diferença significativa entre os tipos de cultivo protegido em ambas as áreas experimentais (Tabela 3.2). No experimento realizado em Uraí-PR, o número de cachos por m^2 foi superior a recomendação para esta cultivar, que é de 3 a 4 cachos por m^2 (Souza, 2010), estando os valores obtidos no experimento realizado em Marialva-PR, dentro dessa faixa.

Tabela 3.2 – Características dos cachos da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010.

Tipos de Cultivo Protegido	Plástico	Sombrite	t	CV (%)
Uraí				
Número de cachos por planta	112,0 a	115,3 a	-0,38 ns	14,19
Número de cachos por m²	7,0 a	7,2 a	-0,39 ns	14,21
Comprimento dos cachos (cm)	19,2 a	18,6 a	1,45 ns	4,53
Massa dos cachos (kg)	0,4 a	0,4 a	-0,97 ns	9,31
Massa das bagas (g)	3,4 b	3,7 a	-3,70*	4,18
Marialva				
Número de cachos por planta	47,2 a	44,4 a	0,31 ns	38,15
Número de cachos por m²	4,7 a	4,4 a	0,31 ns	38,15
Comprimento dos cachos (cm)	18,4 a	16,4 b	4,91*	4,38
Massa dos cachos (kg)	0,3 a	0,3 a	1,72 ns	14,98
Massa das bagas (g)	3,3 b	3,8 a	-3,14*	8,29

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). ns: não significativo. *: significativo ($p < 0,05$).

Da mesma forma, Colombo et al. (2011) observaram que os sistemas de cultivo protegido não exerceram influência sobre o número de cachos por planta da videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR. Mota et al. (2008), avaliando a videira ‘Cabernet Sauvignon’, em Caxias do Sul-RS, descreveram que as condições microclimáticas no interior da cobertura plástica não interferiram no número de cachos por planta. No entanto, Chavarria et al. (2009b) constataram maior número de cachos por planta e por m² nas videiras de ‘Moscatto Giallo’ sob cobertura plástica, em Flores da Cunha-RS. Resultados semelhantes foram verificados por Detoni, Clemente e Fornari (2007), que relataram prejuízos na produção da uva ‘Cabernet Sauvignon’ cultivada a céu aberto em Toledo-PR, com menor número de cachos por planta, devido a maior ocorrência de antracnose. Tal fato pode ter ocorrido em função da cultivar utilizada e das condições climáticas de cada região, que além de auxiliar na determinação da

data da poda, exercem influência direta na fertilidade das gemas e, conseqüentemente, na produção de cachos por planta, que segundo Leão e Silva (2003), constitui-se num dos principais componentes da produtividade dos vinhedos.

Para o comprimento dos cachos não foi observada diferença significativa entre os tipos de cultivo protegido, em Uraí-PR (Tabela 3.2). Por outro lado, em Marialva-PR, o comprimento dos cachos sob cobertura plástica (18,4 cm) foi superior em comparação ao sombrite (16,4 cm) (Tabela 3.2). Colombo (2010) notou que não houve diferença estatística nos sistemas de cultivo protegido para o comprimento dos cachos da uva ‘BRS Clara’, em Marialva-PR. Em experimento com a ‘Cabernet Sauvignon’, em Caxias do Sul-RS, Mota et al. (2008) não verificaram diferença no comprimento dos cachos entre a área coberta e a descoberta. Contudo, Chavarria et al. (2009b), avaliando a videira ‘Moscatto Giallo’, em Flores da Cunha-RS, registraram maior comprimento dos cachos nas plantas sob cobertura plástica. De acordo com Chavarria e Santos (2009), a redução da radiação fotossinteticamente ativa na área coberta com plástico pode aumentar o comprimento dos cachos, reduzindo a compactação e, com isso, o engajo também apresenta massa superior quando comparado à área descoberta.

Para a massa dos cachos, não houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo protegido nas duas áreas experimentais (Tabela 3.2), registrando-se valores inferiores ao apontado por Souza (2010) para o cultivo da ‘BRS Clara’ no Norte e Noroeste do Paraná, que está em torno de 0,5 a 0,7 kg. Nachtigal, Camargo e Maia (2005), em experimento com a mesma cultivar, em Jales-SP, obtiveram, em média, 0,49 e 0,55 kg de massa dos cachos ao aplicar ácido giberélico (30 mg L^{-1}) na fase de chumbinho e cinco dias após, respectivamente. Em estudo realizado por Colombo et al. (2011), com essa cultivar, não houve diferença entre as videiras cultivadas sob cobertura plástica e sob sombrite, para a massa dos cachos. Mota et al. (2008) e Chavarria et al. (2009b), trabalhando com as videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Moscatto Giallo’, respectivamente, não constataram diferença na massa dos cachos entre as plantas cultivadas sob cobertura plástica e a céu aberto. No entanto, Detoni, Clemente e Fornari (2007), ao avaliar a uva ‘Cabernet Sauvignon’, em Toledo-PR, verificaram que a massa dos cachos foi superior nas videiras sob cobertura plástica. De modo semelhante, Lulu, Castro e Pedro Júnior (2005) concluíram que a massa do cacho da videira ‘Romana’ (A 1105), em Jundiá-SP, foi menor nas plantas cultivadas a céu aberto, devido à incidência de podridões, que provocaram o murchamento das bagas.

Conforme Mota et al. (2008), a massa dos cachos está diretamente relacionada ao número de bagas por cacho e à massa das bagas. No presente trabalho, embora

tenha sido registrada média superior na massa das bagas nas videiras sob sombrite, não houve diferença para a massa dos cachos, o que pode ter sido acarretado pelo maior número de bagas por cacho nas videiras cultivadas sob cobertura plástica. Chavarria et al. (2009b) descreveram ainda que, em função da velocidade do vento ser consideravelmente reduzida sob cobertura plástica, pode haver a diminuição na queda de flores, e desta forma, favorecer o maior número de bagas por cacho.

Quanto à massa das bagas, houve diferença entre os sistemas de cultivo protegido, sendo observada média superior nas videiras sob sombrite, tanto em Uraí como em Marialva-PR (Tabela 3.2). Nachtigal, Camargo e Maia (2005) obtiveram, em média, 3,0 e 3,5 g de massa das bagas para a ‘BRS Clara’, em Jales-SP. Em experimento realizado por Colombo (2010), com a uva ‘BRS Clara’, em Marialva-PR, não houve diferença entre a cobertura plástica e o sombrite com relação à massa das bagas. Mota et al. (2008) e Chavarria et al. (2009b), trabalhando com as videiras ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Moscato Giallo’, respectivamente, não verificaram diferença quanto a essa variável nas plantas cultivadas sob cobertura plástica e a céu aberto. De acordo com Mota et al. (2006) e Chavarria et al. (2008), a menor demanda evaporativa, em função do uso da cobertura plástica, proporciona melhor condição hídrica para as plantas, podendo influenciar no aumento de tamanho e massa das bagas, uma vez que isto é decorrente, principalmente, do acúmulo de substâncias nutritivas e de água.

No que se refere à estimativa de produção e de produtividade, não houve diferença significativa entre os sistemas de cultivo protegido, nos vinhedos localizados em Uraí e Marialva-PR (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 – Características da produção da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010.

Tipos de Cultivo Protegido	Plástico	Sombrite	t	CV (%)
Uraí				
Produção (kg por planta) ^{a/}	47,1 a	51,0 a	-0,87 ns	17,18
Produtividade (t ha⁻¹) ^{b/}	29,4 a	31,9 a	-0,87 ns	17,18
Marialva				
Produção (kg por planta)	16,2 a	13,3 a	0,82 ns	44,62
Produtividade (t ha⁻¹)	16,2 a	13,3 a	0,82 ns	44,62

Médias seguidas da mesma letra nas inhas não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). ns: não significativo. ^{a/}: Estimativa em função do número médio de cachos por planta e da massa média dos cachos. ^{b/}: Estimativa em função da produção média por planta e do número de plantas por hectare.

De modo semelhante, Colombo et al. (2011) concluíram que não houve diferença na produção e na produtividade da videira ‘BRS Clara’ cultivada sob cobertura plástica e sob sombrite, em Marialva-PR. Mota et al. (2008) e Ferreira et al. (2004), trabalhando com a uva ‘Cabernet Sauvignon’ em Caxias do Sul-RS e Jundiá-SP, respectivamente, não observaram diferenças com relação à produção e produtividade entre a área com e sem cobertura plástica. Por outro lado, Detoni, Clemente e Fornari (2007) verificaram valores superiores sob a cobertura plástica para a mesma cultivar, em Toledo-PR. Chavarria et al. (2009b) também registraram maior produção por planta e produtividade da uva ‘Moscato Giallo’, em Flores da Cunha-RS, na área coberta com plástico. Esses autores afirmaram que o resultado se deve à maior brotação das gemas, que pode estar relacionada ao maior aporte de reservas, devido ao período de atividade biológica das folhas mais longo que o cultivo protegido propicia. Porém, a produção das videiras não é influenciada somente pelo tipo de cobertura, mas envolve também vários fatores, como: características da variedade e do porta-enxerto, sistemas de condução, tipos de poda, fertilidade do solo, práticas culturais específicas utilizadas em cada região e condições edafoclimáticas.

De acordo com Souza (2010), para a região Norte e Noroeste do Paraná, onde os produtores adotam o sistema de condução em latada, com duas podas de produção por ano, a condução da videira ‘BRS Clara’ deve ser ajustada para produtividades entre 18 e 20 t ha⁻¹. No experimento realizado em Uraí-PR a produtividade média foi superior (30,7 t ha⁻¹

¹), em função do maior número de cachos por m² (em média, 7,1). Em Marialva-PR, ainda que o número de cachos por m² (em média, 4,6) esteja dentro da faixa recomendada, a massa dos cachos foi menor (em média, 0,31 kg) e conseqüentemente, refletiu em menor produção e produtividade (em média, 14,8 kg por planta e 14,8 t ha⁻¹, respectivamente).

Para o teor de sólidos solúveis totais (SST), no momento da colheita não houve diferença significativa entre as videiras cultivadas sob cobertura plástica (17,6°Brix) em relação àquelas sob sombrite (16,4°Brix), em Uraí-PR (Tabela 3.4). No vinhedo de Marialva-PR, o teor de SST foi superior nas videiras sob cobertura plástica (19,6°Brix) em relação ao sombrite (17,2°Brix) (Tabela 3.4).

Tabela 3.4 – Características químicas das bagas da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009 e Marialva-PR, 2010.

Tipos de Cultivo Protegido	Plástico	Sombrite	t	CV (%)
Uraí				
SST (°Brix) ^{a/}	17,6 a	16,4 a	1,81 ns	6,86
AT (% de ácido tartárico) ^{b/}	0,7 a	0,6 b	7,28*	4,07
SST/AT	23,6 a	25,7 a	-1,98 ns	7,85
pH	3,4 a	3,4 a	-1,89 ns	1,46
Marialva				
SST (°Brix)	19,6 a	17,2 b	3,87*	6,11
AT (% de ácido tartárico)	0,7 a	0,7 a	-0,15 ns	11,42
SST/AT	26,2 a	23,3 a	1,83 ns	11,93
pH	3,5 a	3,4 b	3,46*	1,40

Médias seguidas da mesma letra nas inhas não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). ns: não significativo. *: significativo ($p < 0,05$). ^{a/}: sólidos solúveis totais. ^{b/}: acidez titulável.

Segundo Souza (2010), o ponto de colheita recomendado para a cultivar BRS Clara é em torno de 19,0°Brix, valor este verificado no presente trabalho nas videiras sob cobertura plástica, em Marialva-PR. Embora as demais médias obtidas em ambos os

vinhedos sejam inferiores à recomendação, tais valores foram superiores ao mínimo estabelecido para a comercialização de uvas finas de mesa do grupo 'Itália', que é de 14,0°Brix (MAPA, 2002). No entanto, de acordo com Souza (2010), teor de SST entre 13,0 e 14,0°Brix são inadequados para o consumo dos frutos da 'BRS Clara', em função da elevada acidez e sabor adstringente acentuado. Em experimento realizado por Colombo (2010), a cobertura plástica e o sombrite não influenciaram no teor de SST da videira 'BRS Clara', em Marialva-PR. De modo semelhante, Lulu, Castro e Pedro Júnior (2005), Detoni, Clemente e Fornari (2007) e Chavarria et al. (2010) não verificaram diferença significativa no teor de SST da uva 'Romana' (A 1105), 'Cabernet Sauvignon' e 'Moscato Giallo' respectivamente, cultivadas sob cobertura plástica e a céu aberto. Em contrapartida, Ferreira et al. (2004), ao estudarem a 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos, em Jundiaí-SP, observaram maior teor de SST nas videiras a céu aberto.

Quanto ao teor de acidez titulável (AT) no momento da colheita, as uvas cultivadas em Uraí-PR, sob cobertura plástica apresentaram maior média (0,7%), quando comparadas àquelas sob sombrite (0,6%) (Tabela 3.4). Com relação ao vinhedo localizado em Marialva-PR, não houve diferença significativa para esta variável entre os tipos de cultivo protegido. Colombo (2010) não verificou diferença entre os sistemas de cultivo protegido para o teor de AT, trabalhando com a mesma cultivar, em Marialva-PR. Da mesma forma Chavarria et al. (2010) relataram que não houve diferença no teor de AT das uvas de 'Moscato Giallo' cultivadas em Flores da Cunha-RS, nas áreas coberta e descoberta. No entanto, em experimento com a uva 'Cabernet Sauvignon', em Toledo-PR, Detoni, Clemente e Fornari (2007) obtiveram maior teor de AT nas plantas sob cobertura plástica.

Durante o processo de amadurecimento, o teor de SST aumenta e o de ácidos orgânicos diminui, sendo influenciado por fatores genéticos e ambientais. Dentre estes fatores, principalmente, a temperatura do ar e a disponibilidade hídrica do solo exercem influência direta na concentração de SST da uva. O aumento térmico favorece as condições para a realização dos diferentes processos fisiológicos, como a transformação da sacarose em glicose e frutose, sendo as temperaturas em torno de 27°C propícias para o amadurecimento da uva (SCHIEDECK et al., 1999; BENATO; 2003; KISHINO; CARAMORI, 2007). No entanto, em condições de temperaturas elevadas os ácidos são consumidos na combustão respiratória. Em geral, os frutos que amadurecem sob condições de baixas temperaturas possuem maiores valores de acidez total, quando comparados aos que amadurecem sob condições de altas temperaturas (MOTA et al., 2006; MOURA; TEIXEIRA; SOARES, 2009).

Verifica-se nas Figuras 3.4 e 3.5 as condições climáticas durante a condução do experimento, sendo registrado em Uraí-PR, temperatura máxima e mínima de 27,0 e 13,8°C, respectivamente, e em Marialva-PR, de 28,5 e 17,5°C, respectivamente.

Ferreira et al. (2004), trabalhando com a videira ‘Cabernet Sauvignon’, em Jundiá-SP, observaram que as temperaturas máxima e mínima foram superiores no interior da cobertura plástica, em comparação à área a céu aberto. De modo semelhante, Chavarria et al. (2009b), ao avaliarem a videira ‘Moscato Giallo’, em Flores da Cunha-RS, verificaram maior temperatura máxima no interior da cobertura plástica. Em estudo realizado por Conceição e Marin (2009), com a videira ‘BRS Morena’, em Jales-SP, a temperatura máxima sob sombrite e a céu aberto não diferiu, enquanto a temperatura mínima sob sombrite foi 1% superior.

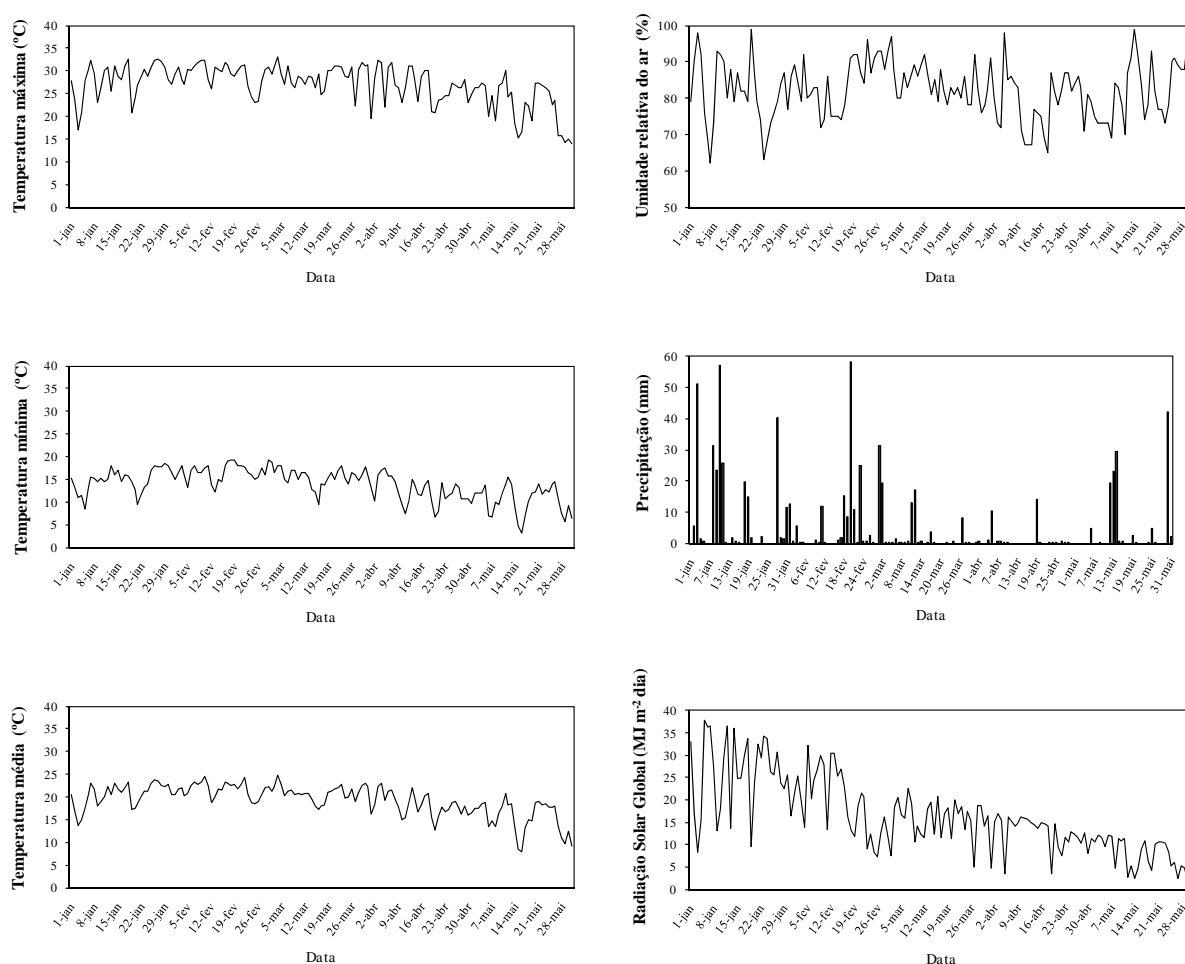


Figura 3.4 – Temperaturas máxima, mínima, média (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação solar global ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$), obtidas na estação meteorológica instalada a céu aberto. Uraí-PR, 2009.

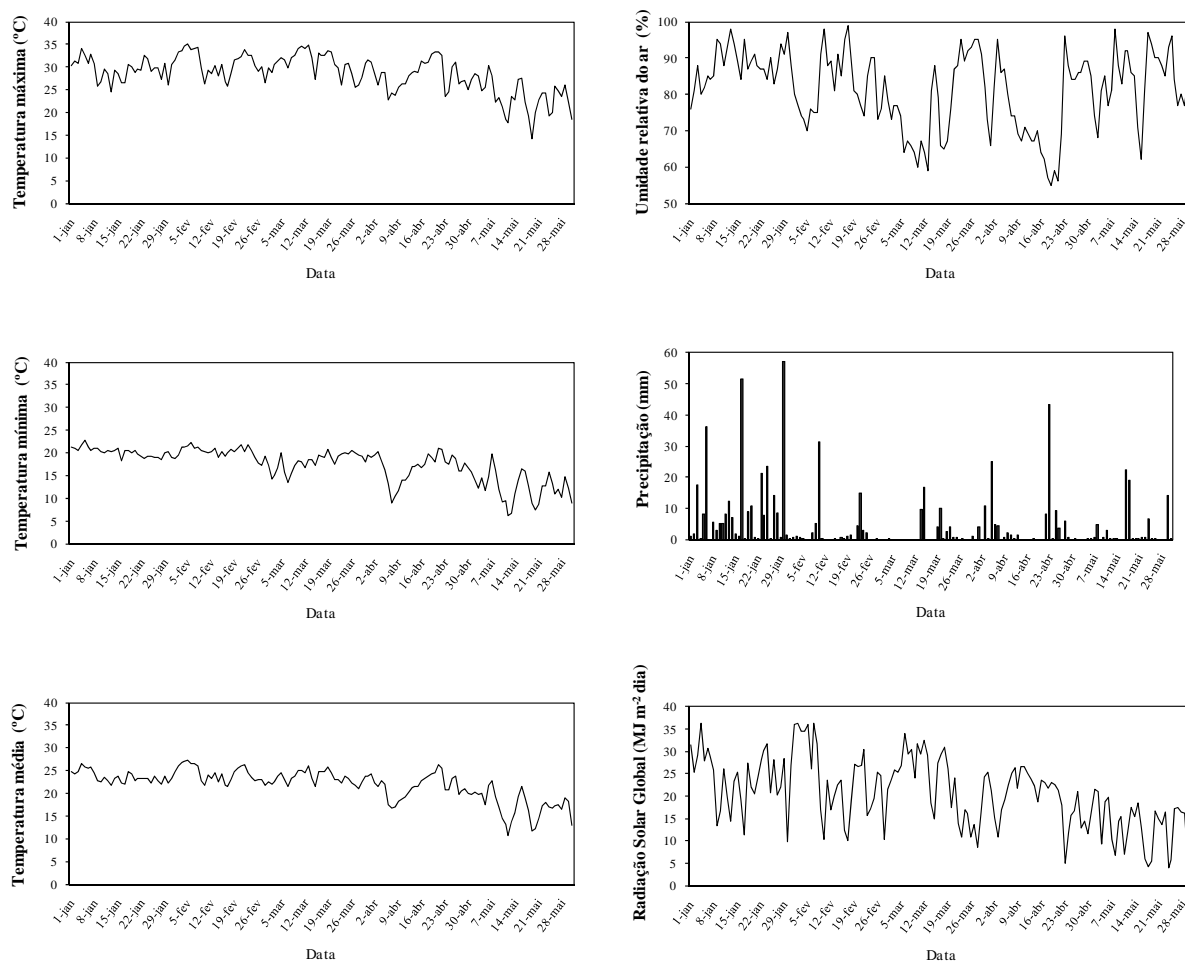


Figura 3.5 – Temperaturas máxima, mínima, média (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm) e radiação solar global ($\text{MJ m}^{-2} \text{dia}^{-1}$), obtidas na estação meteorológica instalada a céu aberto. Marialva-PR, 2010.

Para o índice de maturação (SST/AT) não houve diferença entre os sistemas de cultivo protegido, registrando-se, em média, 23,6 e 25,7, respectivamente, sob cobertura plástica e sombrite, no vinhedo em Uraí-PR (Tabela 3.4). No experimento conduzido em Marialva-PR, também não houve diferença para esta variável entre a cobertura plástica e o sombrite, obtendo-se, em média, 26,2 e 23,3, respectivamente. Conforme Camargo et al. (2003), a ‘BRS Clara’ apresenta elevado potencial glucométrico, chegando a mais de 20,0°Brix, sendo o índice de maturação em torno de 24,0 no momento da colheita. Resultado semelhante foi verificado por Colombo (2010) para essa variável na videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR.

Schideck et al. (1999) também observaram o aumento do índice de maturação durante o processo de maturação da uva ‘Niágara Rosada’, em Bento Gonçalves-

RS, com oscilações nos tratamentos a céu aberto, em função das precipitações pluviométricas. O índice de maturação representa o equilíbrio entre o teor de açúcar e a acidez, podendo auxiliar na determinação do ponto ideal da colheita, sendo uma das variáveis que auxiliam na caracterização das cultivares numa determinada região (MANFROI et al., 2004; RIZZON; LINK, 2006).

Quanto ao pH, não houve diferenças significativas entre os sistemas de cultivo protegido (Tabela 3.4) em Uraí-PR, registrando-se média de 3,4. No vinhedo localizado em Marialva-PR, o valor médio observado no momento da colheita dessa variável foi superior nas videiras cultivadas sob cobertura plástica (3,5) em comparação às cultivadas sob sombrite (3,4) (Tabela 4.6). Schideck et al. (1999), Detoni, Clemente e Fornari (2007) e Chavarria et al. (2008) relataram valores de pH inferiores nas uvas sob cobertura plástica, em relação às cultivadas a céu aberto, o que indica que a variação nos valores obtidos pode estar relacionada à cultivar utilizada.

No que diz respeito à incidência e à severidade de doenças, em Uraí-PR, foi verificado somente a ocorrência do míldio (*Plasmopara viticola*) nas folhas das videiras nos dois sistemas de cultivo protegido (Tabela 3.5). Observou-se que, mesmo com a redução em 16 aplicações de produtos fitossanitários nas videiras cultivadas sob cobertura plástica, a incidência e a severidade desta doença foi menor em comparação às videiras sob sombrite. Esse resultado está relacionado à barreira física à ação da chuva e aos raios ultravioletas promovida pela cobertura plástica, o que segundo Chavarria et al. (2007), pode impedir a lavagem e a degradação das moléculas dos produtos fitossanitários. Dessa forma, o cultivo da videira sob sombrite durante a safra fora de época, período este caracterizado por maior ocorrência de chuva, envolve um maior risco de perdas de produção em relação à cobertura plástica, pois as 39 aplicações de produtos fitossanitários nas videiras sob sombrite não foram suficientes para evitar a incidência do míldio nas folhas (21,5%). Por outro lado, com o uso da cobertura plástica, mesmo com a redução do número de aplicação de produtos fitossanitários, o controle do míldio foi mais eficiente, sendo que a incidência da doença foi menor (0,5%). Em relação à severidade do míldio, verificou-se também que sob sombrite a média foi superior (0,65%) em relação à cobertura plástica (0,02%).

Tabela 3.5 – Incidência e severidade de míldio (*Plasmopara viticola*) nas folhas da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido, duas semanas antes da colheita. Uraí-PR, 2009.

Tipos de Cultivo Protegido	Plástico	Sombrite	t	CV (%)
Incidência (%)	0,5 b	21,5 a	-7,37*	48,38
Severidade (%)	0,02 b	0,65 a	-4,75*	73,67

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$). *: significativo ($p < 0,05$).

Em Marialva-PR não foi constatada a ocorrência de doenças nas folhas e nos cachos das videiras, em ambos os ambientes, apesar das condições climáticas favoráveis. Este resultado está relacionado ao maior número de aplicações de produtos fitossanitários (78) realizado nesta área, o que proporcionou o controle efetivo do míldio. Apesar da redução do número de aplicação de produtos fitossanitários nas videiras cultivadas sob cobertura plástica (16), o controle da doença nesse sistema também foi efetivo. Colombo et al. (2011) relataram que o emprego da cobertura plástica permite a redução de até 75% do número de aplicações de produtos fitossanitários, mas por si só não é suficiente para prevenir a ocorrência de míldio nos cachos, em condições de umidade elevada, verificando-se a ocorrência do míldio em 100 e 12,5% dos cachos, nas safras fora de época de 2008 e 2009, respectivamente. Observando-se ainda que, as precipitações e o período de molhamento no escuro foram superiores na safra de 2009; portanto, o controle químico, ainda que mínimo, deve ser realizado, pois mesmo com a cobertura plástica ocorre o molhamento foliar.

Conforme Naves et al. (2005) e Sônego, Garrido e Grigoletti Júnior (2005), valores de temperatura entre 20 e 25°C, umidade relativa do ar elevada de 75% e presença de água livre na superfície dos tecidos vegetais são condições favoráveis para a ocorrência do míldio. Nas Figuras 3.4 e 3.5 verifica-se que as condições de temperatura e umidade relativa do ar estavam dentro da faixa ideal para a ocorrência de doenças fúngicas; no entanto, o uso da cobertura plástica aditivada com antigotejo instalada na estrutura em arco evitou que a água condensada do ambiente atingisse as folhas das videiras, e associada à aplicação reduzida de produtos fitossanitários, evitou a ocorrência de míldio. Chavarria et al. (2009a), em estudo sobre a dispersão anemófila de esporângios do míldio, concluíram que a isenção de água livre na videira, é o principal efeito benéfico do cultivo protegido no controle fitossanitário. Por outro lado, Conceição e Marin (2009) afirmaram que o uso do sombrite

reduz a radiação solar incidente, o que diminui a evaporação da água livre das folhas e dos frutos, podendo aumentar o risco de ocorrência de doenças fúngicas.

Analisando a videira ‘Romana’ (A 1105) em Jundiaí-SP, Lulu, Castro e Pedro Júnior (2005) constataram a redução na incidência de podridões ao utilizarem a cobertura plástica no início da maturação das bagas, em relação ao tratamento sem cobertura plástica, demonstrando a eficiência do uso da cobertura na redução da incidência de podridões ocasionada pelo excesso de chuva no período da colheita dos frutos. Da mesma forma, Detoni, Clemente e Fornari (2007), em estudo com a uva ‘Cabernet Sauvignon’, em Toledo-PR, descreveram prejuízos na produção das videiras cultivadas a céu aberto, devido a maior ocorrência de antracnose.

Em síntese, pôde-se observar que a utilização da cobertura plástica permite reduzir o número de aplicação de produtos fitossanitários no cultivo da videira ‘BRS Clara’, possibilitando a redução nos custos de produção devido ao menor gasto com defensivos químicos, mão-de-obra e maquinários, tornando a região mais competitiva no cultivo de uvas sem semente. Além disso, contribui para reduzir os eventuais danos que os produtos fitossanitários utilizados nos vinhedos podem causar ao meio ambiente e aos colaboradores envolvidos na sua aplicação. No entanto, por se tratar de um novo sistema de produção de uvas de mesa, alguns fatores, como os custos de implantação e manutenção do plástico devem ser considerados, pois, em média, a durabilidade deste material é de três anos, enquanto que o sombrite tem durabilidade de 15 anos.

3.5 CONCLUSÃO

A cobertura plástica pode ser utilizada no cultivo da videira ‘BRS Clara’, sem alterar as características físico-químicas dos frutos e a produção, com a redução na aplicação de produtos fitossanitários.

3.6 REFERÊNCIAS

ANGELOTTI, F.; SCAPIN, C. R.; TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; OLIVEIRA, R. R.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of grapevine rust. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v.33, n.6, p.439-443, nov./dez. 2008.

- BENATO, E. A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.635-777.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.
- CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C.; MAIA, J. D. G.; OLIVEIRA, P. R. D.; PROTAS, J. F. S. **BRS Clara: nova cultivar de uva branca de mesa sem semente**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 46).
- CAMPBELL, C.L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. Nova Iorque: J. Wiley, 1990. 532p.
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. CD-ROM.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. Manejo de videiras sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1917-1924, set. 2009.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; FIN, E.; SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; MARODIN, G. A. B. Dispersão anemófila de esporangiospóros de *Plasmopara viticola* em cultivos protegido e convencional de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.710-717, set. 2009a.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.2, p.141-147, fev. 2009b.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; SÔNEGO, O. R.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.477-482, dez. 2007.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; ZANUS, M. C.; MARODIN, G. A. B.; CHALAÇA, M. Z.; ZORZAN, C. Maturação de uvas Moscato Giallo sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.151-160, mar. 2010.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; ZANUS, M. C.; ZORZAN, C.; MARODIN, G. A. B. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.911-916, jul. 2008.
- COLOMBO, L. A. **Utilização da cobertura plástica no cultivo da uva sem semente 'BRS Clara'**. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

COLOMBO, L. A.; ASSIS, A. M.; SATO, A. J.; TESSMANN, D. J.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R. Produção fora de época da videira 'BRS Clara' sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011005000014&script=sci_arttext&tlng=en>. Acesso em: 17 fev. 2011.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; MARIN, F. R. Condições microclimáticas em um parreiral irrigado coberto com tela plástica. . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.423-431, jun. 2009.

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

FERREIRA, M. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.439-445, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=3&i=P>>. Acesso em: 24 dez. 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, 371p.

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. p.59-86.

KISHINO, A. Y.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R. Introdução. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.13-33.

KISHINO, A. Y.; ROBERTO, S. R. Tratos culturais. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.171-202.

LEÃO, P. C. de S.; SILVA, da E. E. G. Brotação e fertilidade de gemas em uvas sem sementes no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.375-378, dez. 2003.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.422-425, dez. 2005.

MANFROI, L.; MIELE, L.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N.; SOUZA, P. V. D. Evolução da maturação da uva 'Cabernet Franc' conduzida no sistema lira aberta. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.28, n.2, p.306-313, mar./abr. 2004.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO.

Instrução normativa no 1 de 1º de fevereiro de 2002. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 04 fev. 2002, Seção 1. 7p.

MOTA, R. V.; REGINA, M. A.; AMORIM, D. A.; FÁVERO, A. C. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.56-64, 2006.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T.; SANTOS, H. P.; ZANARDI, O. Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet Sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.148-153, mar. 2008.

MOURA, M. S. B.; TEIXEIRA, A. H. C.; SOARES, J. M. Exigências Climáticas. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p.36-69.

NACHTIGAL, J. C. **BRS Clara**: recomendações para o cultivo no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 8 p. (Comunicado Técnico, 74).

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A. **Cultivares**. Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/cultivares.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2010.

NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.304-307. ago. 2005.

NAVES, R. L.; TESSMANN, D. J.; GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Doenças e seu controle**. Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/doencas.htm/>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

NOVELLO, V.; PALMA, L. Growing grapes under cover. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.785, n.1, p.353-362. 2008.

RIZZON, L. A.; LINK, M. Composição do suco de uva caseiro de diferentes cultivares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.2, p. 689-692, mar./abr. 2006.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Maturação da uva 'Niágara Rosada' cultivada em estufa de plástico e a céu aberto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.625-633, dez. 1999.

SHRESTHA, G. K.; NILNOND, S.; PHAVAPHUTANON, L.; JUNTAWONG, N.; SUKUMALANDANA, C. Influence of plastic roof on fruit quality and yield of 'Beauty Seedless' grape during dry and rainy seasons. **Kasetsart Journal: Natural Sciences**. Bangkok v.34, n.2, p.179-189. abr./jun. 2000.

SOUZA, R. T. **Resposta da cultivar BRS Clara ao manejo da copa e do cacho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2010. 3p. (Comunicado Técnico, 99).

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32p. (Circular Técnica, 56).

TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; GENTA, W.; KISHINO, A. Y. Doenças e seu Manejo. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.255-304.

4 ARTIGO B: EVOLUÇÃO DA MATURAÇÃO DA UVA ‘BRS CLARA’ SOB CULTIVO PROTEGIDO DURANTE A SAFRA FORA DE ÉPOCA

4.1 RESUMO E ABSTRACT

RESUMO

A produção de uvas de mesa vem passando por alguns desafios que demandam alterações nas tecnologias de produção, devido, principalmente, à intensa necessidade de controle de doenças fúngicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas das bagas e a evolução da maturação da uva ‘BRS Clara’ enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, sob cultivo protegido produzida em safra fora de época. Os experimentos foram realizados em pomares comerciais localizados em Uraí e Marialva-PR. Em ambos os experimentos as videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 4,0 x 4,0 m em Uraí, e de 2,0 x 5,0 m em Marialva-PR. O delineamento experimental adotado em ambas as áreas foi o inteiramente casualizado, com dois sistemas de cultivo protegido (sob cobertura plástica e sob sombrite) e sete repetições. No experimento conduzido em Uraí, os tipos de cultivo protegido utilizados exerceram influência semelhante sobre a evolução da maturação, e as curvas melhor se ajustaram às equações de primeiro e segundo grau, possibilitando a antecipação da colheita das uvas cultivadas sob cobertura plástica em seis dias em relação ao sombrite. Quanto às características químicas das bagas, não houve diferença para o teor de sólidos solúveis totais, índice de maturação e pH; entretanto, constatou-se maior acidez nas bagas sob cobertura plástica (0,7%) em relação ao sombrite (0,6%). Em Marialva, a evolução da maturação sob cobertura plástica e sob sombrite foi semelhante e as curvas melhor se ajustaram às equações de primeiro e segundo grau. O uso da cobertura plástica permite a antecipação da colheita em seis dias em relação ao sombrite. Para as características químicas das bagas, o teor de sólidos solúveis totais e pH foram superiores sob cobertura plástica (19,6°Brix e 3,5, respectivamente) em comparação ao sombrite (17,2°Brix e 3,4, respectivamente), não sendo observada diferença para acidez titulável e índice de maturação. Conclui-se que a cobertura plástica permite a antecipação da colheita em seis dias em ambos os vinhedos, além de não alterar a qualidade química das bagas da ‘BRS Clara’.

Palavras-chave: Uva apirena. Cultivo protegido. Maturação. *Plasmopara viticola*.

RIPENING EVOLUTION OF ‘BRS CLARA’ GRAPE UNDER PROTECTED CULTIVATION DURING OUT OF SEASON CROP

ABSTRACT

The production of table grapes has been facing some challenges that require changes in production technologies, primarily due to the intense need to control fungal diseases. The aim of this study was to evaluate the chemical characteristics of the berries and the ripening evolution of the ‘BRS Clara’ grapevines grafted on IAC-766 ‘Campinas’ rootstock, under protected cultivation grown out of season. The experiments were performed in commercial

vineyards located at Uraí and Marialva-PR. In both experiments the vines were trained in an over-head trellis system, in a spacing of 4.0 x 4.0 m in Uraí, and 2.0 x 5.0 m in Marialva-PR. The randomized design was used as a statistical model, in both experiments, consisted of two protected cultivation (under plastic cover and under plastic screen) and seven replications. In the experiment conducted in Uraí, the different types of protected cultivation used had similar influence on the ripening evolution and it was better fitted to the linear and square regressions, enabling the anticipation of the harvest of the grapes grown under plastic cover in six days compared the plastic screen. Regarding the chemical characteristics of the berries, there was no difference for the content of total soluble solids, maturation rate and pH; however, there was higher acidity under plastic cover (0.7%) in relation to plastic screen (0.6%). In Marialva, the ripening evolution under plastic cover and plastic screen was similar and the curves better fitted to the linear and square regressions. The use of plastic cover allows the anticipation of the harvest in six days compared to the plastic screen. For the chemical characteristics of the berries, the content of total soluble solids and pH were higher under plastic cover (19.6°Brix e 3.5, respectively) in relation to plastic screen (17.2°Brix e 3.4, respectively), and no difference was observed for acidity and maturation rate. It was concluded that the plastic cover allows the anticipation of the harvest in six days in both of the vineyards and it does not modify the chemical quality of the berries of 'BRS Clara'.

Keywords: Seedless grape. Protected cultivation. Ripening. *Plasmopara viticola*.

4.2 INTRODUÇÃO

Na região Norte e Noroeste do Paraná cultiva-se aproximadamente 20% do total da área de uvas de mesa no Brasil, destacando-se as uvas finas de mesa 'Itália', 'Rubi', 'Benitaka' e 'Brasil' (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006; KISHINO; GENTA; ROBERTO, 2007). No entanto, verifica-se no país o mercado crescente de uvas sem sementes, impulsionado pela preferência dos consumidores (LULU; CASTRO; PEDRO JÚNIOR, 2005; PEDRO JÚNIOR et al., 2007).

Dentre as uvas sem sementes, a 'BRS Clara', obtida por meio do cruzamento entre as uvas 154-147 x Centennial Seedless, em 1998, pela Embrapa Uva e Vinho (Bento Gonçalves-RS), é uma cultivar promissora, vigorosa e fértil, adaptada ao cultivo nas regiões tropicais. Além disso, apresenta suave e agradável sabor moscatel, coloração verde-amarelada e textura crocante da polpa (CAMARGO et al., 2003).

Uma das características da viticultura na região Norte e Noroeste do Paraná é a obtenção da dupla safra em um ano, com a realização da primeira colheita nos meses de dezembro a janeiro, e da segunda colheita entre maio a junho, período este em que a oferta de uvas de mesa no Brasil em outras regiões é baixa ou inexistente (KISHINO; ROBERTO, 2007). Contudo, principalmente durante a safra fora de época, boa parte do ciclo produtivo da

videira ocorre no período chuvoso, quando a temperatura e a umidade relativa são mais elevadas. Essas condições são propícias à ocorrência de doenças fúngicas, como o míldio (*Plasmopara viticola*), que podem causar perdas de até 100% da produção, caso medidas adequadas de controle não sejam adotadas (NAVES et al., 2005; TESSMANN et al., 2007; COLOMBO, 2010). Sendo assim, o custo de produção de uvas finas para mesa tem sido afetado, principalmente, pela intensa necessidade de controle de doenças.

Uma alternativa que vem sendo empregada para minimizar este problema é o uso da cobertura plástica, que apresenta como principais vantagens a redução dos tratamentos fitossanitários, a obtenção de frutos de melhor qualidade, a economia de insumos e a conservação do solo, além da valorização comercial do produto, pela obtenção de colheitas fora de época (DETONI; CLEMENTE; FORNARI, 2007).

O uso da cobertura plástica nos vinhedos tem sido estudado por alguns autores (SHRESTHA et al., 2000; LULU; CASTRO; PEDRO JÚNIOR, 2005; NOVELLO; PALMA, 2008; CHAVARRIA et al., 2009b; COLOMBO, 2010), com resultados satisfatórios para as uvas destinadas ao consumo em fresco. Entretanto, conforme verificado por Ferreira et al. (2004), Detoni, Clemente e Fornari (2007) e Chavarria et al. (2010), a cobertura plástica, em algumas situações, pode modificar a composição química das bagas, evidenciando a necessidade de pesquisas, no intuito de averiguar a eficácia deste sistema de produção de uvas para as diferentes cultivares e regiões de cultivo. Nas regiões Norte e Noroeste do Paraná, o cultivo de videiras é realizado com o uso do sombrite em mais de 95% das propriedades rurais (COLOMBO, 2010).

Diante desses aspectos, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características químicas e a evolução da maturação das bagas da videira 'BRS Clara', cultivada sob cobertura plástica, durante a safra fora de época, no Norte do Paraná.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro experimento foi conduzido de janeiro a maio de 2009, em um vinhedo comercial, localizado no município de Uraí-PR (latitude 23°14'33,9'' S, longitude 50°46'55,5'' W e altitude 438 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (Clima subtropical), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, sendo a precipitação média anual de

1.507 mm (CAVIGLIONE et al., 2000). O solo desta região é classificado como Nitossolo Vermelho Eutroférico (BHERING; SANTOS, 2008).

Foi avaliada a evolução da maturação da uva 'BRS Clara', enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 'Campinas', em dois sistemas de cultivo protegido, sob cobertura plástica e sob sombrite.

O plantio do porta-enxerto e a enxertia da variedade copa foram realizados em julho de 2004 e 2005, respectivamente, utilizando-se material propagativo livre de vírus obtido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. As videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 4,0 x 4,0 m.

A poda longa de frutificação, deixando-se seis a oito gemas por vara foi realizada no dia 14 de janeiro de 2009, e em seguida, aplicou-se sobre as duas gemas apicais o regulador de crescimento cianamida hidrogenada a 2,5%, para a uniformização da brotação. Foi aplicado ácido giberélico (33 mg L^{-1}) sobre os cachos 20 dias após o florescimento, para promover o engrossamento do racimo e o aumento do tamanho da baga.

No sistema de cultivo protegido com cobertura plástica foram utilizadas lonas plásticas transparentes de polietileno trançado (20% de sombreamento), com 5,0 m de largura e 150 micras de espessura, aditivadas contra raios ultravioleta e antigotejo, modelo TEC 5000 (Terra Toledo Coberturas, Caxias do Sul-RS), posicionadas ao longo da linha de plantio, totalizando cinco fileiras.

A cobertura plástica foi instalada em 2008 sobre fios metálicos e arcos de ferro galvanizado de 5,0 m, dispostos no parreiral a cada 3,0 m, que, por sua vez, foram fixados sobre a estrutura de postes de eucalipto, que propicia a sustentação e forma ao sistema de condução. O ponto mais alto da cobertura plástica ficou a uma distância de 1,2 m em relação às videiras. As cortinas laterais da área do experimento foram mantidas com sombrite.

Nas videiras cultivadas sob sombrite no sistema de capela, utilizou-se tela de polietileno preta, com 23% de retenção de fluxo de radiação solar, sustentada pelos fios de arame da latada, sem a utilização de arcos.

A irrigação por aspersão foi realizada abaixo da copa das videiras, em quantidade suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas e os tratamentos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas para a região (KISHINO; ROBERTO, 2007). Com relação às aplicações de produtos fitossanitários, foram realizadas 16 e 39 aplicações para o controle do míldio, nas videiras cultivadas sob cobertura plástica e sob sombrite, respectivamente, de acordo com o critério do consultor que assiste a área. O sistema de controle fitossanitário foi aplicado utilizando-se os seguintes defensivos de forma

intercalar (nome ingrediente ativo e dosagem para 100 L de água): Cymoxanil+Mancozebe (0,20 kg); Dimetomorfe (0,09 kg); Fenamidona (0,04 L); Oxicloreto de cobre (0,20 kg); Iprovalicarbe+Propinebe (0,20 kg); Mancozebe (0,20 kg); Metalaxil-M+Mancozeb (0,20 kg); Metiram (0,20 kg) e Metiram+Piraclostrobina (0,20 L).

As aplicações foram realizadas no início da brotação e se estenderam até 20 dias antes da colheita, sendo aplicado 600 L de calda por hectare, através de pulverização tratorizada (Ford Dexta, com pulverizador turboatomizador Hatsuta, composto por tanque de 300L).

O segundo experimento foi realizado no período de janeiro a maio de 2010, em um vinhedo comercial localizado em Marialva-PR (latitude 23°29'52,8'' S, longitude 51°47'58,0'' W e altitude 570 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa (Clima subtropical), com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico) e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, sendo a precipitação média anual de 1.596 mm (CAVIGLIONE et al., 2000). O solo desta região é classificado como latossolo vermelho distroférico (BHERING; SANTOS, 2008).

Foi avaliada a evolução da maturação da uva 'BRS Clara', enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 'Campinas', em dois sistemas de cultivo protegido, sob cobertura plástica e sob sombrite.

O plantio do porta-enxerto e a enxertia da variedade copa foram realizadas em julho de 2003 e 2004, respectivamente, utilizando-se material propagativo livre de vírus obtido na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. As videiras foram conduzidas no sistema latada, em espaçamento de 2,0 x 5,0 m.

A poda longa de frutificação, deixando-se seis a oito gemas por vara, foi realizada no dia 13 de janeiro de 2010, e em seguida foi aplicado sobre as duas gemas apicais o regulador de crescimento cianamida hidrogenada a 2,5%, no intuito de uniformizar a brotação das gemas. Foi aplicado ácido giberélico (50 mg L⁻¹) sobre os cachos 20 dias após o florescimento, sendo reaplicado cinco dias após, para propiciar o engrossamento do racimo e o aumento do tamanho da baga.

No sistema de cultivo protegido com cobertura plástica, foi utilizado o mesmo material do experimento realizado em Uraí, sendo instalado no mesmo período, diferindo somente nas dimensões da cobertura para ajuste ao espaçamento da cultura. A largura da cobertura foi de 3,0 m e no comprimento dos arcos de ferro galvanizado foram de 3,0 m, dispostos no parreiral a cada 2,5 m, totalizando sete fileiras. O ponto mais alto da cobertura plástica ficou a uma distância de 0,90 m em relação às videiras.

Nas plantas cultivadas sob sombrite no sistema de capela, utilizou-se tela de polietileno preta, com 18% de retenção de fluxo de radiação solar, sustentada pelos fios de arame do sistema latada, sem a utilização de arcos.

A irrigação por aspersão foi realizada abaixo da copa das videiras, em quantidade suficiente para o desenvolvimento adequado das plantas e os tratos culturais foram efetuados de acordo com as recomendações técnicas para a região (KISHINO; ROBERTO, 2007). Com relação às aplicações de produtos fitossanitários, foram realizadas 16 e 78 aplicações para o controle do míldio, nas videiras cultivadas sob cobertura plástica e sob sombrite, respectivamente, de acordo com o critério do consultor que assiste a área. O sistema de controle fitossanitário foi aplicado utilizando-se os seguintes defensivos de forma intercalar (nome ingrediente ativo e dosagem para 100 L de água): Captana (0,25 kg); Cimoxanil+Mancozebe (0,25 kg); Cimoxanil+Zoxamida (0,03 kg); Fenamidona (0,03 L); Folpete (0,10 kg); Fosetil (0,18 kg); Hidróxido de cobre (0,20 L); Iprovalicarbe+Propinebe (0,25 kg); Mancozebe (0,25 kg); Metalaxil-M+Mancozebe (0,25 kg); Metiram+Piraclostrobina (0,25 L) e Tiofanato-metílico (0,10 kg).

As aplicações foram realizadas no início da brotação e se estenderam até 20 dias antes da colheita, sendo aplicado 450 L de calda por hectare, através de pulverização tratorizada (Massey Ferguson 50x, com pulverizador turboatomizador Adventure, composto por tanque de 400L).

As características químicas das bagas, como teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT), índice de maturação (SST/AT) e pH, foram avaliadas semanalmente, a partir do início da maturação, caracterizada pelo início do amolecimento das bagas, até a colheita. Para tanto, foram selecionadas sete videiras representativas em cada sistema de cultivo protegido, sendo marcados dez cachos representativos em cada planta, das quais foram retiradas uma baga na parte superior, mediana e inferior do cacho, totalizando 30 bagas por planta. A colheita foi realizada no dia 28 de abril de 2009 em Uraí e no dia 14 de maio de 2010, em Marialva, com base no teor de SST, bem como no valor de mercado do produto.

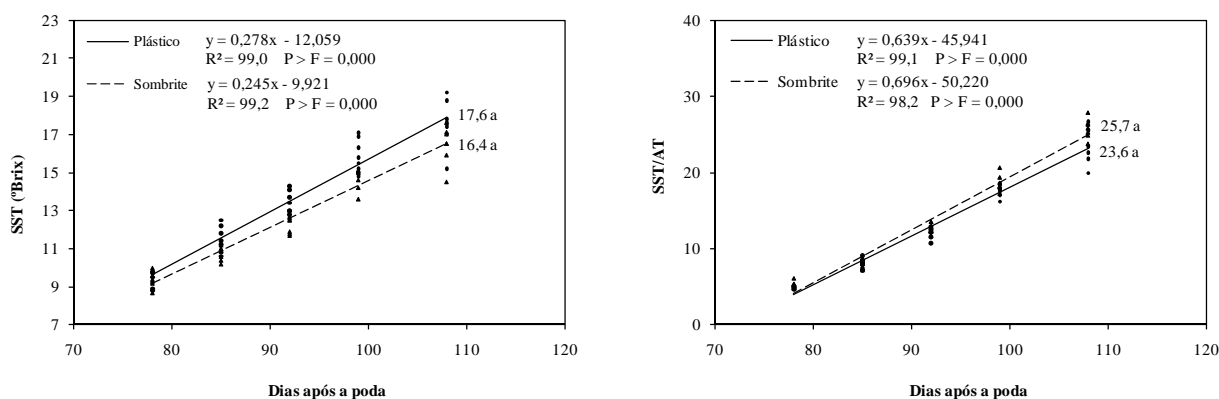
As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análise de Frutas, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina-PR. O teor de SST foi determinado em refratômetro digital de bancada com compensação automática de temperatura (Modelo DR301-95, Krüss Optronic, Alemanha), por meio da trituração das amostras, e o resultado expresso em °Brix. A determinação da AT e do pH foi realizada por titulação do suco com solução padronizada de NaOH 0,1N em titulador potenciométrico

digital (Modelo Tritoline Easy, Schott Geräte, Alemanha), adotando-se como ponto final da titulação o pH=8,2, e o resultado expresso em porcentagem de ácido tartárico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). A evolução da maturação foi avaliada por meio da análise de regressão, e a determinação do grau da regressão que melhor se ajustou ao comportamento destas variáveis foi feita de acordo com o maior valor do coeficiente de determinação (R^2).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos e sete repetições. As características químicas das bagas de cada safra, durante a colheita, foram analisadas por meio da análise do teste t de Student para amostras independentes, a 5% de significância.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 4.1, pode-se observar que em Uraí-PR, a evolução da maturação do teor de sólidos solúveis totais (SST), ocorreu de forma progressiva nos dois sistemas de cultivo protegido, e os dados melhor se ajustaram à regressão linear (cobertura plástica: $R^2=99,0$ e sombrite: $R^2=99,2$). No momento da colheita não houve diferença entre os diferentes tipos de cultivo protegido para o teor de SST, registrando-se em média, 17,6 e 16,4^oBrix, respectivamente, sob cobertura plástica e sob sombrite. Ao considerar a colheita a 19,0^oBrix, valor recomendado para a ‘BRS Clara’ por Camargo et al. (2003), é possível antecipar a colheita em seis dias na cobertura plástica em relação ao sombrite, pois esta condição está estimada para ocorrer aos 112 e 118 dias após a poda, respectivamente.



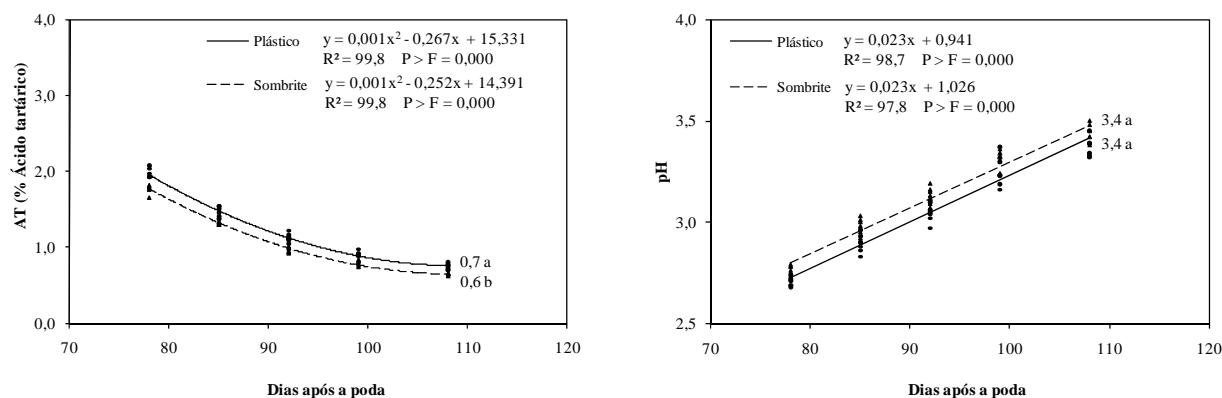


Figura 4.1 – Evolução do teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), acidez titulável - AT (% de ácido tartárico), índice de maturação (SST/AT) e pH, durante a maturação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Uraí-PR, 2009. Obs: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$).

No vinhedo experimental localizado em Marialva-PR, verifica-se na Figura 4.2 que o teor de SST seguiu a tendência de crescimento progressivo até a colheita nas videiras sob cobertura plástica e sob sombrite, e a curva de evolução melhor se ajustou também à regressão linear (cobertura plástica: $R^2=98,6$ e sombrite: $R^2=95,4$). No início da maturação, o teor de SST das videiras sob sombrite era maior, mas com o decorrer da maturação o aumento desta variável nas plantas sob cobertura plástica ocorreu de forma mais rápida. No momento da colheita, o teor de SST foi superior nas videiras sob cobertura plástica (19,6°Brix), em relação ao sombrite (17,2°Brix). Nesta área experimental, é possível antecipar a colheita da ‘BRS Clara’ em seis dias nas videiras cultivadas sob cobertura plástica em relação às sob sombrite, pois a mesma está estimada para ocorrer aos 120 e 126 dias após a poda, respectivamente, de acordo com a análise de regressão e ao considerar o ponto de colheita recomendado para esta cultivar.

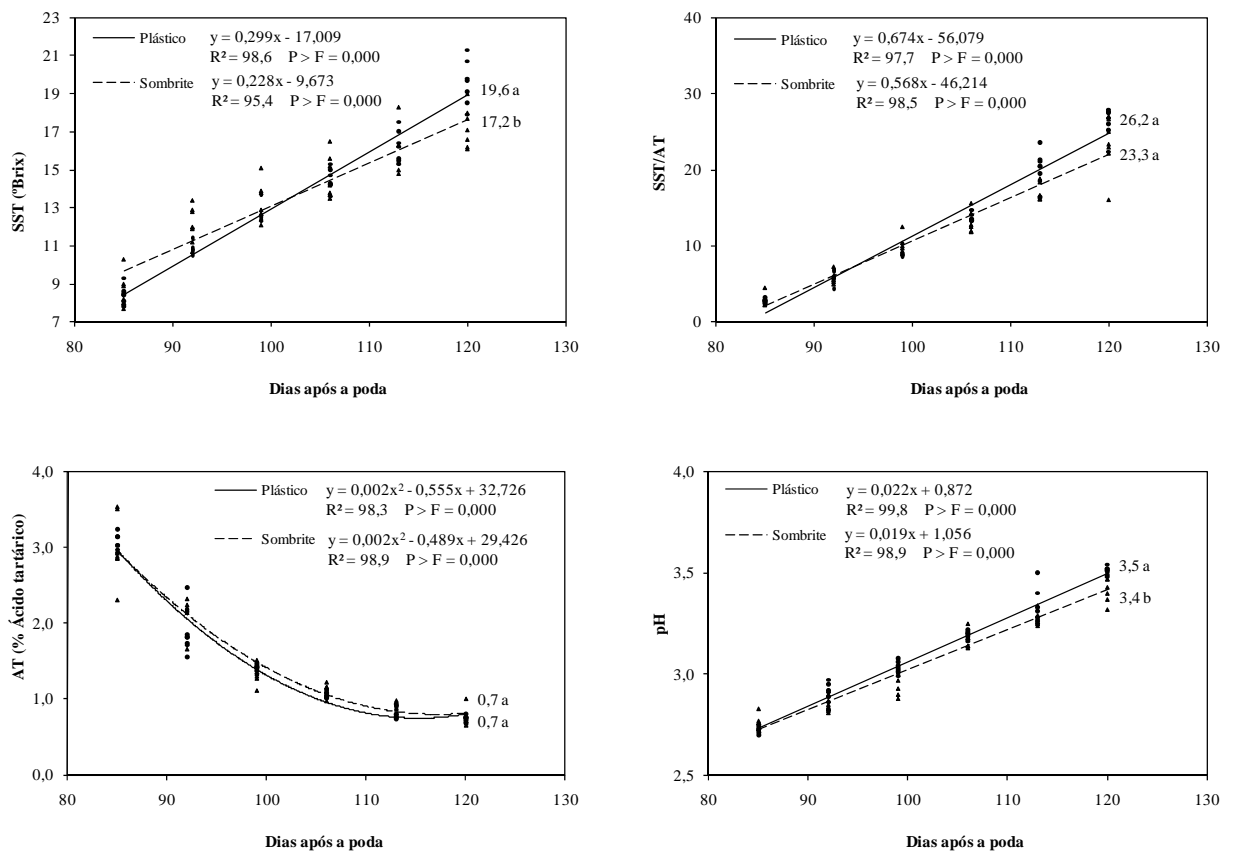


Figura 4.2 – Evolução do teor de sólidos solúveis totais - SST (°Brix), acidez titulável - AT (% de ácido tartárico), índice de maturação (SST/AT) e pH, durante a maturação da videira ‘BRS Clara’ sobre o porta-enxerto IAC-766 ‘Campinas’, submetida a diferentes tipos de cultivo protegido. Marialva-PR, 2009. Obs: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste t de Student ($p < 0,05$).

No presente experimento, com exceção da média obtida sob cobertura plástica em Marialva-PR, os valores do teor de SST registrados estão abaixo do ponto de colheita recomendado para a cultivar BRS Clara. Embora as médias sejam inferiores à recomendação, tais valores foram superiores ao mínimo estabelecido para a comercialização de uvas finas de mesa do grupo ‘Itália’, que é de 14,0°Brix (MAPA, 2002). No entanto, os frutos da ‘BRS Clara’ com teor de SST entre 13,0 e 14,0°Brix são inadequados para o consumo, devido à elevada acidez e sabor adstringente acentuado (SOUZA, 2010). Desta forma, sugere-se que a ‘BRS Clara’ seja colhida quando o teor de SST esteja no mínimo, em torno de 16°Brix. Colombo (2010), ao avaliar a videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR, não verificou diferença entre a cobertura plástica e o sombrite para o teor de SST. Resultados semelhantes foram mencionados por Lulu, Castro e Pedro Júnior (2005), Detoni, Clemente e

Fornari (2007) e Chavarria et al. (2010), que não observaram diferença significativa no teor de SST das uvas ‘Romana’ (A 1105), ‘Cabernet Sauvignon’ e ‘Moscato Giallo’, respectivamente, cultivadas sob cobertura plástica e a céu aberto. Entretanto, em estudo com a videira ‘Cabernet Sauvignon’ sobre diferentes porta-enxertos, em Jundiá-SP, Ferreira et al. (2004) obtiveram maior teor de SST nas videiras cultivadas a céu aberto.

Schideck et al. (1999) concluíram que o processo de maturação da uva ‘Niágara Rosada’, em Bento Gonçalves-RS, foi mais rápido no interior da estufa plástica, quando comparada àquelas cultivadas a céu aberto, em função do maior valor de temperatura no interior da estufa. Chavarria et al. (2009a), ao avaliarem o comportamento fenológico da videira ‘Moscato Giallo’, em Flores da Cunha-RS, verificaram que as condições de temperatura mais elevada no interior da cobertura plástica propiciaram a antecipação do início da brotação e reduziram a duração das fases fenológicas até o início da maturação. No entanto, a menor radiação fotossinteticamente ativa, neste sistema, acarretou em atraso no processo de maturação das uvas, quando comparado a céu aberto.

Quanto à acidez titulável (AT) (Figura 4.1), nas videiras cultivadas em Uraí-PR, a curva de evolução melhor se ajustou à regressão polinomial de segundo grau (cobertura plástica: $R^2=99,8$ e sombrite: $R^2=99,8$), havendo decréscimo nas médias no decorrer da maturação. No momento da colheita as uvas cultivadas sob cobertura plástica apresentaram maior acidez (0,7%), quando comparadas àquelas sob sombrite (0,6%).

Em Marialva-PR, os dados da evolução do teor de AT melhor se ajustaram à regressão polinomial de segundo grau (cobertura plástica: $R^2=98,3$ e sombrite: $R^2=98,9$) (Figura 4.2), não sendo verificada diferença significativa entre os tipos de cultivo protegido quanto a essa variável no momento da colheita.

Pode-se observar que a evolução de AT em ambas as áreas experimentais, reduziu de forma gradativa, se comportando de forma contrária ao teor de SST e pH. Segundo Blouin e Guimberteau (2004) e Manfroi et al. (2004), no início da maturação as bagas apresentam elevado teor de AT, pois os principais ácidos das videiras (tartárico e málico) são sintetizados pelas folhas e pelas bagas ainda verdes. Porém, com a evolução da maturação, a concentração dos ácidos diminui, devido ao aumento da demanda por energia e utilização dos mesmos na respiração celular, além da diluição do mosto pela entrada de água no fruto.

Em estudo com a videira ‘BRS Clara’, em Marialva-PR, Colombo (2010) não observou diferença entre os sistemas de cultivo protegido para o teor de AT. De forma semelhante, Chavarria et al. (2010) relataram que não houve diferença na AT entre as áreas cobertas ou não com plástico. Detoni, Clemente e Fornari (2007), ao avaliar a uva ‘Cabernet

Sauvignon', em Toledo-PR, registraram maior teor de AT nas plantas sob cobertura plástica, em relação as plantas cultivadas a céu aberto.

Durante o processo de maturação das uvas, o teor de SST aumenta e o de ácidos orgânicos diminui, sendo a concentração de SST afetada, principalmente, pela temperatura do ar e pela disponibilidade hídrica do solo; sendo assim, o aumento térmico favorece as condições para a realização dos diferentes processos fisiológicos, como a transformação da sacarose em glicose e frutose (SCHIEDECK et al., 1999; BENATO, 2003). No estágio inicial de desenvolvimento do fruto, a temperatura ótima para a síntese de ácidos varia entre 20 e 25°C, e durante a maturação, a temperatura em torno de 27°C é considerada propícia. Desta forma, os frutos que amadurecem sob condições de baixas temperaturas possuem maiores valores de acidez total quando comparados aos que amadurecem sob condições de temperaturas elevadas (KISHINO; CARAMORI, 2007; MOURA; TEIXEIRA; SOARES, 2009).

De acordo com Sato et al. (2009), além do teor de SST e AT, o índice de maturação e o pH devem ser observados na evolução da maturação, pois estão diretamente relacionadas à qualidade das uvas. Pode-se observar na Figura 4.1 que a evolução do índice de maturação (SST/AT) aumentou gradativamente até o momento da colheita e melhor se ajustou à regressão linear (cobertura plástica: $R^2=99,1$ e sombrite: $R^2=98,6$), em Uraí-PR. Para esse índice não houve diferença entre os sistemas de cultivo protegido, registrando-se, em média, 24,7.

Em Marialva-PR, o índice de maturação seguiu a tendência de crescimento progressivo e melhor se ajustou à regressão linear nos dois ambientes de cultivo (cobertura plástica: $R^2=97,7$ e sombrite: $R^2=98,5$) (Figura 4.2). Não houve diferença entre a cobertura plástica e o sombrite, sendo obtidos, em média, 26,2 e 23,3, respectivamente.

Segundo Camargo et al. (2003), a 'BRS Clara' apresenta elevado potencial glucométrico, chegando a mais de 20,0°Brix, sendo o índice de maturação em torno de 24,0 no momento da colheita. De modo semelhante a este trabalho, Colombo (2010) não verificou diferença entre as coberturas plástica e sombrite para esta variável na videira 'BRS Clara', em Marialva-PR.

Em estudo realizado com a videira 'Niágara Rosada', em Bento Gonçalves-RS, Schideck et al. (1999) constataram o aumento do índice de maturação (SST/AT) durante o processo de maturação, com oscilações nos tratamentos a céu aberto, em função das precipitações pluviométricas. O índice de maturação pode auxiliar na determinação do ponto ideal de colheita das uvas, uma vez que representa o equilíbrio entre o teor de açúcar e a

acidez. Por se tratar de uma relação de evolução inversa entre SST e AT, o índice de maturação tende a apresentar semelhança em relação à evolução do teor de SST, ou seja, com baixos teores no início da maturação e aumento progressivo até o período próximo à colheita (SATO et al., 2009).

Em relação ao pH, pode-se observar o aumento progressivo em seu teor, com melhor ajuste à regressão linear (cobertura plástica: $R^2=98,7$ e sombrite: $R^2=97,9$), em Uraí-PR (Figura 4.1). Não houve diferenças significativas entre os sistemas de cultivo protegido no momento da colheita, registrando-se, média de 3,4.

No vinhedo em Marialva-PR, houve crescimento progressivo do pH e os dados melhor se ajustaram à regressão linear (cobertura plástica: $R^2=99,8$ e sombrite: $R^2=98,9$) (Figura 4.2), com valor médio observado no momento da colheita dessa variável superior nas videiras cultivadas sob cobertura plástica (3,5) em comparação às cultivadas sob sombrite (3,4).

Mota et al. (2006) relataram que o aumento do pH durante a maturação interfere na formação de sais ácidos, sendo a relação entre sais ácidos e ácido livre influenciada pela quantidade total de calor efetivo durante a maturação. Em estudo realizado por Schideck et al. (1999), Detoni, Clemente e Fornari (2007) e Chavarria et al. (2008), os valores de pH foram inferiores nas videiras cultivadas sob cobertura plástica em comparação àquelas a céu aberto, indicando que a variação nos resultados pode ocorrer em função da cultivar avaliada.

Com base nos resultados, pôde-se observar que o uso da cobertura plástica permite a antecipação da colheita da videira 'BRS Clara' em seis dias em relação ao sombrite, além de não alterar as características químicas das bagas durante a safra fora de época, possibilitando ao produtor o escalonamento da colheita, que poderá ser realizada no momento em que considerar mais propício à venda do produto. Estes fatores possibilitam o aumento da competitividade das uvas sem semente produzidas nesta região. Entretanto, o cultivo protegido é um novo sistema de produção de uvas de mesa e alguns aspectos importantes devem ser avaliados, tendo em vista a menor durabilidade do plástico, em média três anos, quando comparado ao sombrite, que tem a durabilidade de 15 anos.

4.5 CONCLUSÃO

O uso da cobertura plástica permite a antecipação da colheita em seis dias e não altera o índice de maturação das bagas da videira ‘BRS Clara’ durante a safra fora de época, no Norte do Paraná.

4.6 REFERÊNCIAS

- BENATO, E. A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.635-777.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR. 2008. 74p.
- BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maduración y madurez de la uva**. Madrid: Mundi-Prensa, 2004. 151p.
- CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C.; MAIA, J. D. G.; OLIVEIRA, P. R. D.; PROTAS, J. F. S. **BRS Clara: nova cultivar de uva branca de mesa sem semente**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 46).
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. CD-ROM.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.119-126, mar. 2009a.
- _____. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.2, p.141-147, fev. 2009b.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; ZANUS, M. C.; MARODIN, G. A. B.; CHALAÇA, M. Z.; ZORZAN, C. Maturação de uvas Moscato Giallo sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.151-160, mar. 2010.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; ZANUS, M. C.; ZORZAN, C.; MARODIN, G. A. B. Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.7, p.911-916, jul. 2008.
- COLOMBO, L. A. **Utilização da cobertura plástica no cultivo da uva sem semente ‘BRS Clara’**. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; MARIN, F. R. Condições microclimáticas em um parreiral irrigado coberto com tela plástica. . **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.423-431, jun. 2009.

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

FERREIRA, M. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.439-445, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985, v.1, 371p.

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. p.59-86.

KISHINO, A. Y.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R. Introdução. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.13-33.

KISHINO, A. Y.; ROBERTO, S. R. Tratos culturais. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.171-202.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.422-425, dez. 2005.

MANFROI, L.; MIELE, L.; RIZZON, L. A.; BARRADAS, C. I. N.; SOUZA, P. V. D. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.28, n.2, p.306-313, mar./abr. 2004.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução normativa nº 1 de 1º de fevereiro de 2002. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação da uva fina de mesa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 04 fev. 2002, Seção 1. 7p.

MOTA, R. V.; REGINA, M. A.; AMORIM, D. A.; FÁVERO, A. C. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.56-64, 2006.

MOURA, M. S. B.; TEIXEIRA, A. H. C.; SOARES, J. M. Exigências Climáticas. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p.36-69.

- NAVES, R. L.; TESSMANN, D. J.; GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Doenças e seu controle**. Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/doencas.htm/>>. Acesso em: 22 abr. 2009.
- NOVELLO, V.; PALMA, L. Growing grapes under cover. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.785, n.1, p.353-362. 2008.
- PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEZZOPANE, J. R. M.; HERNANDES, J. L.; LULU, J.; CASTRO, J. V. Avaliações microclimáticas e das características de qualidade da uva de mesa 'Romana' com proteção individual dos cachos. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.1, p.165-171, 2007.
- PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.7-15, 2006.
- SATO, A. J.; SILVA, B. J.; BERTOLUCCI, R.; CARIÉLO, M.; GUIRAUD, M. C.; FONSECA, I. C. B.; ROBERTO, S. R. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.11-20, jan./mar. 2009.
- SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Maturação da uva 'Niágara Rosada' cultivada em estufa de plástico e a céu aberto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.625-633, dez. 1999.
- SHRESTHA, G. K.; NILNOND, S.; PHAVAPHUTANON, L.; JUNTAWONG, N.; SUKUMALANDANA, C. Influence of plastic roof on fruit quality and yield of 'Beauty Seedless' grape during dry and rainy seasons. **Kasetsart Journal: Natural Sciences**. Bangkok v.34, n.2, p.179-189. abr./jun. 2000.
- TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; GENTA, W.; KISHINO, A. Y. Doenças e seu Manejo. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.255-304.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O emprego da cobertura plástica reduz de forma significativa o número de aplicações de produtos fitossanitários para o controle do míldio, sem alterar as características físico-químicas e produtivas.

A cobertura plástica possibilita a antecipação da colheita da videira 'BRS Clara', durante a safra fora de época, no Norte do Paraná.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. L. P. **Mercado, comercialização, custos e rentabilidade**. Embrapa Semi-Árido. Sistemas de Produção, 2004. Disponível em: <<http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fonteshtml/Uva/CultivodaVideira/custos.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2010.
- BRANDÃO, E. O.; MOURA, M. S. B.; SOARES, J. M.; SOUZA, L. S. B.; SILVA, T. G. F. da. Cobertura plástica da videira: evolução do crescimento de ramos e cachos e da área foliar no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38., 2009, Juazeiro/Petrolina. **Anais...** Juazeiro/Petrolina: CONBEA, 2009.
- CAMARGO, A. C.; BERND, R. B.; REVERS, L. F. Melhoramento genético. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p.109-147.
- CAMARGO, U. A.; NACHTIGAL, J. C.; MAIA, J. D. G.; OLIVEIRA, P. R. D.; PROTAS, J. F. S. **BRS Clara**: nova cultivar de uva branca de mesa sem semente. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 4p. (Comunicado Técnico, 46).
- CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAN, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G. A. B.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos; MANDELLI, F. Padrões de interceptação de radiação solar em vinhedos com e sem cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.161-171, mar. 2010.
- _____. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.4, p.441-447, abr. 2008.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; SÔNEGO, O. R.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.477-482, dez. 2007.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P. Manejo de videiras sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.6, p.1917-1924, set. 2009.
- CHAVARRIA, G.; CARDOSO, L. S.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, H. P. MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B. Microclima de vinhedos sob cultivo protegido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.7, p.2029-2034, out. 2009a.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; MANDELLI, F.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S. Caracterização fenológica e requerimento térmico da cultivar Moscato Giallo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.119-126, mar. 2009b.
- _____. Potencial produtivo de videiras cultivadas sob cobertura de plástico. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.2, p.141-147, fev. 2009c.

CHAVARRIA, G.; SANTOS, H. P.; FELIPPETO, J.; MARODIN, G. A. B.; BERGAMASCHI, H.; CARDOSO, L. S.; FIALHO, F. B. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.4, p.1022-1029, dez. 2008.

COLOMBO, L. A. **Utilização da cobertura plástica no cultivo da uva sem semente 'BRS Clara'**. 2010. 103 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

COMIRAN, F. **Microclima, desenvolvimento e produção de videiras 'Niagara Rosada' em cultivo orgânico sob cobertura plástica**. 2009. 74 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CUNHA, A. R.; ESCOBEDO, J. F. Alterações micrometeorológicas causadas pela estufa plástica e seus efeitos no crescimento e produção da cultura de pimentão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.11, n.1, p.15-27, 2003.

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

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Faostat**. 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 25. dez. 2010.

FERREIRA, M. A.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; SANTOS, A. O.; HERNANDES, J. L. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira 'Cabernet Sauvignon' sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.3, p.439-445, 2004.

HECKLER, B. M. M. **Parâmetros ecofisiológicos em vinhedos de 'Niágara rosada' sob cobertura plástica**. 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

HERNANDES, J. L.; MARTINS, F. P. Vitivinicultura e o agroturismo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Mini cursos...** Vitória: Incaper, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=3&i=P>>. Acesso em: 25 dez. 2010.

KISHINO, A. Y. Características da planta. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.87-140.

KISHINO, A. Y.; CARAMORI, P. H. Fatores climáticos e o desenvolvimento da videira. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.59-86.

KISHINO, A. Y.; GENTA, W.; ROBERTO, S. R. Introdução. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.13-33.

KISHINO, A. Y.; ROBERTO, S. R. Tratos culturais. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical**: o sistema de produção do Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. p.171-202.

LULU, J.; CASTRO, J. V.; PEDRO JÚNIOR, M. J. Efeito do microclima na qualidade da uva de mesa 'Romana' (A 1105) cultivada sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.3, p.422-425, dez. 2005.

MANDELLI, F. Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 2009 na Serra Gaúcha. Bento Gonçalves: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2009. 4p. (Comunicado Técnico, 96).

MARTINS, G. Cultivo em ambiente protegido: o desafio da plasticultura. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2.ed. Viçosa:UFV, 2003. p.138-151.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira**: Panorama 2009. Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/prodvit2009.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2010.

MOTA, C. S. **Ecofisiologia de videiras 'Cabernet Sauvignon' em sistema de cultivo protegido**. 2007. 58 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2007.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T. do; SANTOS, H. P.; ALBUQUERQUE, J. A. Disponibilidade hídrica, radiação solar e fotossíntese em videiras 'Cabernet Sauvignon' sob cultivo protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.2, p.432-439. jun. 2009.

MOTA, C. S.; AMARANTE, C. V. T.; SANTOS, H. P.; ZANARDI, O. Z. Comportamento vegetativo e produtivo de videiras 'Cabernet sauvignon' cultivadas sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.148-153, mar. 2008.

MOURA, M. S. B.; TEIXEIRA, A. H. C.; SOARES, J. M. Exigências Climáticas. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. p.36-69.

NACHTIGAL, J. C. Uvas sem sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.1, 2005.

NAVES, R. L.; TESSMANN, D. J.; GARRIDO, L. R.; SÔNEGO, O. R. **Doenças e seu controle**. Embrapa Uva e Vinho. Sistemas de produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/doencas.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2009.

NOVELLO, V.; PALMA, L. Growing grapes under cover. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.785, n.1, p.353-362. 2008.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C. Clima e Produção. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.63-107.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEZZOPANE, J. R. M.; HERNANDES, J. L.; LULU, J.; CASTRO, J. V. Avaliações microclimáticas e das características de qualidade da uva de mesa 'Romana' com proteção individual dos cachos. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.1, p.165-171, 2007.

PIRES, E. J. P.; MARTINS, F. P. Técnicas de cultivo. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p.351-403.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.7-15, 2006.

RANA, G.; KATERJI, N.; INTRONA, M.; HAMMAMI, A. Microclimate and plant water relationship of the "overhead" table grape vineyard managed with three different covering techniques. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.102, n.1, p.105-120, 2004.

ROBERTO, S. R.; KANAI, H. T.; YANO, M. Y.; SASANO, E. M.; GENTA, W. Efeito da poda de frutificação sobre a fertilidade das gemas da videira 'Niagara Rosada' produzida fora de época no Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.23, n.2, p.148, 2002.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Maturação da uva 'Niagara Rosada' cultivada em estufa de plástico e a céu aberto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.4, p.625-633, dez. 1999.

SCHUCK, E.; CALIARI, V.; ROSIER, J. P. Uso da plasticultura na melhoria da qualidade de frutas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 7., 2004, Fraiburgo. **Anais...** Caçador: Epagri, 2004. p. 211-220.

SENTELHAS, P. C. Aspectos climáticos para viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.9-14, 1998.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 32p. (Circular Técnica, 56).

SOUSA, J. S. I. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: Fealq, 1996. 791p.

TEIXEIRA, A. H. C. Exigências climáticas da cultura da videira. In: LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. **A Viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-árido, 2000. p.33-44.

TESSMANN, D. J.; VIDA, J. B.; GENTA, W.; KISHINO, A. Y. Doenças e seu Manejo. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. p.255-304.

VENTURIN, M., SANTOS, H.P. Caracterização microclimática e respostas fisiológicas de uvas de mesa (*Vitis labrusca* e *Vitis vinifera*) cultivadas em ambiente protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: Florianópolis, 2004. CD-ROM.