



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VARIEDADE PROSECCO (*Vitis
vinifera* L.) NO CICLO 2010/11 EM DIFERENTES REGIÕES DE
ALTITUDE DE SANTA CATARINA.**

HENRIQUE GUIMARÃES BELANI

FLORIANÓPOLIS - SC

2011

HENRIQUE GUIMARÃES BELANI

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VARIEDADE PROSECCO (*Vitis
vinifera* L.) NO CICLO 2010/11 EM DIFERENTES REGIÕES DE
ALTITUDE DE SANTA CATARINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Universidade Federal de
Santa Catarina, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Aparecido Lima da Silva

Florianópolis

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

HENRIQUE GUIMARÃES BELANI

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA VARIEDADE PROSECCO (*Vitis
vinifera* L.) NO CICLO 2010/11 EM DIFERENTES REGIÕES DE
ALTITUDE DE SANTA CATARINA.**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
submetido à avaliação da Comissão
Examinadora para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Comissão Examinadora:

Prof. Aparecido Lima da Silva/UFSC– Orientador:

MsC. Alberto Fontanella Brighenti/UFSC:

Prof. Dr. José Afonso Voltolini /UFSC:

Florianópolis

Junho de 2011

AGRADECIMENTOS

A princípio devo meus mais profundos agradecimentos aos meus progenitores Wilson Robero Belani e Lenilda Guimarães Belani que em toda minha existência terrena devotaram-me profundo e verdadeiro amor incondicional, apoiando-me com todas as suas forças em todos meus caminhos.

Agradeço a todos os professores do curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina que abriram portas para a ampliação e aprimoramento de meus conhecimentos.

Aos funcionários da Universidade Federal de Santa Catarina que proporcionaram o bom andamento da realização do curso de Graduação, especialmente à Jussara Bach por todo seu carisma, bom humor contagiante e incentivo infindável.

A todos os funcionários da Estação Experimental da EPAGRI e do CETREVI, no município de Videira em Santa Catarina, por toda a hospitalidade, prestatividade, amizade e colaboração na realização de meu estágio de conclusão de curso.

Ao amigo Nelson Pires Feldberg que além de ter proporcionado e supervisionado a realização de meu estágio, na Estação Experimental da EPAGRI, no município de Videira em Santa Catarina, contribuiu com conhecimentos muito além da área técnica da vitivinicultura.

A todos os meus verdadeiros amigos da turma 2006/1, os quais tenho orgulho de ter partilhado os melhores anos de minha vida, que sempre me incentivaram e estenderam a mão amiga em momentos de necessidade.

A Província Autônoma de Trento na Itália e a Fondazione Trentini nel Mondo pelo apoio financeiro durante o período de realização do estágio de conclusão de curso.

E por último e não menos importante aos amigos do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho, em especial ao professor e orientador Aparecido Lima da Silva, ao Alberto Fontanella Brighenti, ao Ricardo Cipriani, à Luciane Isabel Malinovski, ao Marcelo Borghezán e ao professor José Afonso Voltolini que contribuíram indescritivelmente na realização deste trabalho, na minha vida pessoal e acadêmica, além de serem responsáveis pela minha inserção não só nas pesquisas, mas

também no mundo dos vinhos, através de seus exemplos de amor e esmero na realização de seus trabalhos.

RESUMO

Os vinhos finos produzidos no Estado de Santa Catarina nas regiões de altitude superior a 900 metros ganharam destaque na última década por sua elevada qualidade decorrente da maturação fenólica completa, garantindo vinhos com intensa coloração, definição aromática e equilíbrio gustativo. Em 2006, foi firmado um convênio entre a Epagri, a Universidade Federal de Santa Catarina e o Istituto San Michelle all'Adige, da Província de Trento na Itália e iniciado o Projeto "Tecnologias desenvolvimento da vitivinicultura catarinense". Foram implantadas 4 unidades de pesquisa nas regiões de altitude do Estado com 36 variedades para a produção de vinhos finos. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento vitícola e enológico da variedade Prosecco, em diferentes regiões de altitude do Estado durante o ciclo 2010/11. O experimento foi instalado em 4 vinhedos: Campos Novos (27°19'83"S e 50°49'18"W, 973 metros); Tangará (27°12'24"S e 51°06'96"W, 1059 metros); Água Doce (26°43'92"S e 51°30'72"W, 1350 metros); São Joaquim (28°16'30"S e 49°56'13"W, 1402 metros). As plantas têm espaçamento 3,0 x 1,5 metros, conduzidas em espaldeira e podadas em duplo cordão esporonado. Foram avaliados seus parâmetros fenológicos com as datas desde a colheita até a poda, a duração em dias entre a brotação e a colheita e seus sub-períodos, com seus respectivos somatórios térmicos em Graus Dia para cada localidade. No momento da colheita foram avaliados seus índices produtivos, sua maturação tecnológica com os índices de SST (°Brix), ATT (Meq L⁻¹) e pH e a maturação fenólica com as concentrações de polifenóis totais (Mg L⁻¹). Em São Joaquim ocorreu a brotação mais precoce e a colheita mais tardia, sendo tal período mais curto, em dias, conforme a altitude diminuía. O acúmulo de sólidos solúveis totais foi mais elevado, conforme a produtividade era mais baixa, respectivamente dos locais de maior para os de menor altitude. Os índices de pH e ATT demonstraram-se adequados apesar de diferenças entre as regiões. O acúmulo de SST foi satisfatório, com destaque para São Joaquim e Água Doce, respectivamente. São Joaquim destacou-se no acúmulo de polifenóis.

Palavras-chave: vitivinicultura, maturação tecnológica, maturação fenólica.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Cacho e folha maduros da variedade Prosecco (*Vitis vinifera* L.), respectivamente apresentados nas imagens (A) e (B). Fonte: Rauscedo (2007). ... 18
- Figura 2:** Desenvolvimento da baga de uva durante o período da maturação (KENNEDY et al., 2000)..... 20
- Figura 3:** Alterações na composição química durante a maturação da uva (WATSON, 2003). 21
- Figura 4:** Epimerização da glicose em frutose por enolização (RIBEREAU-GAYON et al., 1998). 24
- Figura 5:** Localização das Unidades Experimentais no Estado de Santa Catarina. 26
- Figura 6:** Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Campos Novos - SC. 27
- Figura 7:** Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Marari - SC..... 27
- Figura 8:** Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Água Doce - SC... 28
- Figura 9:** Localização do vinhedo na Unidade Experimental de São Joaquim - SC.28
- Figura 10:** Número de ramos e número de cachos por planta da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC..... 35
- Figura 11:** Valores da produtividade (Kg planta⁻¹) da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 36
- Figura 12:** Produtividade estimada (T ha⁻¹) da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 37
- Figura 13:** Peso médio dos cachos da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 38
- Figura 14:** Peso de 100 bagas da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 39
- Figura 15:** Valores dos índices de pH, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 40

- Figura 16:** Valores dos índices de acidez total titulável, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 41
- Figura 17:** Valores da concentração de sólidos solúveis totais, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC..... 42
- Figura 18:** Comparativo dos valores da concentração de sólidos solúveis totais e da produtividade ($T\ ha^{-1}$), na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 43
- Figura 19:** Valores da concentração de polifenóis totais, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Datas de ocorrência dos principais estádios fenológicos da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC. 33

Tabela 2: Duração em dias e somatório dos Graus Dia de cada estágio fenológico da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC..... 34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVO GERAL	13
2.1. Objetivos Específicos.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. A Vitivinicultura no Brasil e no Estado de Santa Catarina	14
3.2. Importância Econômica e Cultural da Uva e do Vinho	15
3.3. Aspectos Botânicos de <i>Vitis vinifera</i> L.	15
3.4. Variedade Prosecco.....	16
3.5. Fenologia e Maturação da Uva.....	19
3.6. Índices de Maturação Tecnológica	23
3.6.1. Acidez titulável da uva.....	23
3.6.2. Potencial hidrogeniônico da uva (pH).....	23
3.6.3. Sólidos Solúveis Totais da Uva (SST).....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1. Fenologia.....	33
5.2. Índices Produtivos.....	35
5.3. Avaliação da Maturação Tecnológica.....	39
5.4. Avaliação da Maturação Fenólica	43
6. CONCLUSÃO	45
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
9. ANEXOS	52

1. INTRODUÇÃO

No decorrer da história da humanidade, a videira foi adaptando-se a diversas regiões do globo terrestre, de forma que sua difusão ocorreu em duas principais direções: uma américo-asiática e outra euro-asiática, originando, respectivamente, as variedades de uvas comumente chamadas de americanas (*Vitis labrusca*) e as variedades chamadas de européias ou *Vitis vinifera* (EPAGRI, 2005), dentre outras espécies.

A vitivinicultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, mas tornou-se uma atividade comercial a partir do século 20, principalmente no Sul do País, por iniciativa dos imigrantes italianos que se estabeleceram nessa região a partir de 1875. Mesmo assim, as videiras de origem européia *Vitis vinifera*, ganharam expressão com o cultivo de uvas para produção de vinho somente após o advento dos fungicidas sintéticos, em meados do século 20, pois estes foram efetivos no controle de doenças fúngicas especialmente o míldio (*Plasmopara viticola*) e a antracnose (*Elsinoe ampelina*), cuja a incidência causava grandes perdas apesar dos esforços dispendidos para seu cultivo (PROTAS, 2006).

Hoje, no cenário internacional o Brasil ocupa o 17º lugar em área plantada com uvas e a 19º colocação em produção da fruta. Tanto em área plantada de videiras, quanto em área colhida uvas, o Estado de Santa Catarina, representa o sexto maior produtor nacional, sendo que em 2009 enquanto houve uma tendência de decréscimo nos outros estados do país, por conseqüência da crise mundial, Santa Catarina teve 16% de aumento na produção de uvas em relação ao ano anterior (MELLO, 2010). Nos demais Estados, em 2010, as áreas plantadas permaneceram inalteradas ou apresentaram pequena redução, sendo que no Estado de Santa Catarina houve um aumento de 2,33% (MELLO, 2011).

Na última década, Santa Catarina vem se destacando nacionalmente na produção de vinhos finos de qualidade nas regiões de altitude superior a mil metros acima do nível do mar, ressaltando que as baixas temperaturas noturnas e a grande amplitude térmica, retardam a brotação das videiras nessas regiões, bem como diminuem a taxa de crescimento das plantas, permitindo um alongamento do ciclo das variedades e maturação fenólica completa, com colheita no período de menor pluviosidade, permitindo que seus vinhos apresentem intensa coloração, definição

aromática e equilíbrio gustativo. Por outro lado, o risco de ocorrência de geadas tardias nessas regiões é bastante grande, principalmente para as cultivares de brotação precoce. Atualmente, entre as principais variedades cultivadas estão Cabernet Sauvignon, com a maior área de plantio, Merlot e Chardonnay (ROSIER, 2006).

Em 2006, foi firmado um convênio entre a Epagri, a Universidade Federal de Santa Catarina e o Instituto Agrário di San Michelle all'Adige, da Província Autônoma de Trento na Itália, sendo iniciado o Projeto "Tecnologias para o desenvolvimento da vitivinicultura catarinense". Neste projeto foram implantadas 4 unidades de pesquisa nas regiões de altitude do Planalto de Santa Catarina com 36 variedades destinadas a produção de vinhos finos.

O presente trabalho irá avaliar o desempenho agrônômico da variedade Prosecco (*Vitis vinifera* L.), nas condições climáticas de 4 regiões de altitude elevada de Santa Catarina, de forma que serão apresentadas informações relativas à fenologia, aos aspectos produtivos e características químicas do mosto das uvas, cultivadas na Serra do Marari em Tangará, em Água Doce, em Campos Novos e em São Joaquim.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o comportamento vitícola e enológico da variedade Prosecco (*Vitis vinífera* L.), nas condições climáticas de quatro regiões de altitude elevada do Estado de Santa Catarina durante o ciclo 2010/2011.

2.1. Objetivos Específicos

- Avaliar os parâmetros fenológicos da variedade Prosecco em cada localidade;
- Avaliar os índices produtivos da variedade Prosecco em cada localidade;
- Avaliar a maturação tecnológica da variedade Prosecco, analisando os índices de pH, sólidos solúveis totais e acidez total titulável;
- Avaliar a maturação fenólica da variedade Prosecco em cada localidade.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A Vitivinicultura no Brasil e no Estado de Santa Catarina

A viticultura brasileira teve início com a chegada dos colonizadores portugueses, no século XVI. Entretanto, somente a partir do início do século XX tornou-se uma atividade comercial, por iniciativa dos imigrantes italianos estabelecidos no sul do país a partir de 1875. A partir da década de 70 a vitivinicultura brasileira apresentou uma grande evolução devido ao investimento de grandes empresas estrangeiras na produção de uvas e vinhos no Estado do Rio Grande do Sul. Esse fato proporcionou um significativo aumento da área cultivada com uvas viníferas, além da melhoria das tecnologias utilizada na elaboração do vinho, proporcionando conseqüentes melhoras do mesmo (BRIGHENTI & TONIETTO, 2004).

Segundo Protas et al. (2002), um dos aspectos característicos e marcantes da vitivinicultura brasileira é sua diversidade e complexidade. De fato, existem diversas vitiviniculturas no Brasil, cada uma com sua realidade climática, fundiária, tecnológica, humana e mercadológica.

A região sul é o maior pólo vitivinícola da Brasil, sendo o Estado do Rio Grande do Sul o principal produtor. No Estado de Santa Catarina a produção está concentrada na região do Vale do Rio do Peixe, que é responsável por cerca de 80% da produção de uva e vinho do Estado. O cultivo apresenta um perfil semelhante com o da Serra Gaúcha, com o clima úmido e verões frescos, predominando os minifúndios onde os parreirais têm de dois a três hectares. As uvas são destinadas à elaboração de vinhos e sucos, e uma pequena porcentagem vai para o consumo *in natura*. Outra região de destaque está localizada no Planalto Sul do Estado, também chamada região de altitude, que compreende as cidades do Planalto Serrano, onde se destaca a cidade de São Joaquim que tem investido substancialmente na produção de vinhos finos (BRIGHENTI & TONIETTO, 2004).

3.2. Importância Econômica e Cultural da Uva e do Vinho

A uva (*Vitis vinifera* L.) é cultivada há cerca de 11.000 anos, na área conhecida como Crescente Fértil do Mediterrâneo oriental, em terras que hoje correspondem ao Líbano, Síria, Turquia, Irã, Jordânia, Iraque e Israel. Ao lado das outras espécies vegetais que começaram a ser cultivadas naquela época, como o trigo (*Triticum*), a cevada (*Hordeum vulgare*), ervilha (*Pisum sativum*), oliveira (*Olea europaea*), fava (*Vicia spp.*), lentilha (*Lens culinaris*), grão de bico (*Cicer arietinum*), tamareira (*Phoenix datylifera*), romã (*Punica granatum*) e linho (*Linum usitatissimum*), encontrava-se a videira. Já naquela época tem-se o relato da elaboração de vinhos. Através da seleção de determinadas linhagens dessas plantas pelo homem, suas características foram se alterando gradualmente, tornando-se mais adequadas para o cultivo e para a fabricação de derivados (RAVEN et al., 2001). É considerada a fruta de domesticação mais antiga que se tem conhecimento, devido ao registro de muitas civilizações (SOUSA, 1996).

3.3. Aspectos Botânicos de *Vitis vinifera* L.

A videira pertence à família *Vitaceae*. Essa família é constituída de 700 espécies, divididas em 12 gêneros e distribui-se nas regiões tropicais e subtropicais do planeta e em algumas áreas temperadas, como o vale do Reno, na Europa. A maior parte dos membros dessa família são espécies trepadeiras, dotadas de gavinhas (brotos ou inflorescências modificadas, que podem ter ventosas na extremidade). Vários gêneros são ornamentais, como *Cissus*, *Parthenocissus* e *Vitis*. No gênero *Vitis*, as gavinhas crescem inserindo-se nas fendas da estrutura que a suporta, devido ao fototropismo negativo. Uma vez inseridas, estas intumescem e aderem-se ao suporte, mantendo a planta erguida (HEYWOOD, 1993).

A videira (*Vitis vinifera* L.) é uma planta trepadeira com gavinhas, lenhosa e de porte arbustivo, suas folhas são alternas, pecioladas, cordiformes, com cinco lóbulos sinuados dentados, glabras na parte superior e tomentosas na parte inferior. As flores são pequenas e de cor branco esverdeada, dispostas em racemos. Os

frutos são bagas reunidas em cachos, que contém as sementes, variando de cor de acordo com o tipo de uva (RAVEN et al., 2001).

Como resultado da separação dos continentes americanos e euro-asiático, registrou-se por meio de seleção natural, o desenvolvimento de espécies de videiras americanas, como *Vitis labrusca*, e na Europa/Ásia e Ásia, ocorreu o desenvolvimento, principalmente, da espécie *Vitis vinifera* formando assim três centros de origem, ou seja, Americano, Euro-Asiático e Asiático (MIELE & MIOLO, 2003).

3.4. Variedade Prosecco

As pequenas bolhas, produto final de um processo biotecnológico natural, foram responsáveis por tornar famoso um produto originário das colinas entre Conegliano e Valdobbiadene: o vinho Prosecco (GALLETTO, 2005).

No começo o vinho feito com as uvas desta variedade era mantido em garrafas, as quais eram armazenadas antes do término da fermentação. Uma nova fermentação tinha início quando as temperaturas da região começavam a subir, com a chegada da primavera. As pequenas bolhas, juntamente com os típicos aromas florais e sua acidez natural que lhe confere frescor, tornam o produto vivaz e aprazível ao paladar. A intuição genial do químico e enólogo A. Carpenè foi de submeter o vinho Prosecco a uma re-fermentação em autoclave, idealizada por Martinotti e Charmat, os quais iniciaram a produção de um dos primeiros vinhos espumantes Italianos no final do século XIX (GALLETTO, 2005).

Na Itália, cada vez mais os produtores de vinho tem focado na qualidade, baseado em vinhedos de baixa produtividade e com a adoção de critérios científicos para fazer os vinhos. Assim, além dos vinhos como Barolo, Brunello de Montalcino, Chianti e Amarone, para citar somente alguns, está surgindo uma ampla gama de excelentes vinhos. O Prosecco de Conegliano e Valdobbiadene com Denominazione di Origine Controllata (DOC) (Denominação de Origem Controlada) é com certeza um deles. Ao mesmo tempo, produtores e consumidores estão aceitando a idéia que este vinho não é somente uma bebida para combinar com alimentos ou para ser consumida corriqueiramente, mas que é também uma fonte de emoções com múltiplos envolvimentos psicológicos (GALLETTO, 2005).

Segundo Galletto (2005), a zona de produção DOC tem uma extensão de aproximadamente 18.000 hectares e é circundada pelos limites de 15 municipalidades. Contudo, os vinhedos se estendem pelas partes mais ensolaradas das colinas, como as faces sul ou sudoeste dos declives, com uma altitude que varia dos 50 aos 500 metros, enquanto a face norte das colinas encontra-se geralmente coberta com outros tipos de vegetação. Com base em dados de 2003, os viticultores da DOC Prosecco correspondiam a 3.352 e haviam 4.352 hectares registrados no Registro de Denominação dos Vinhedos de Conegliano-Valdobbiadene dos quais 107 hectares pertencem a sub-zona “Superiore de Cartizze”. Isso representa uma capacidade de produção de 522.000 hectolitros, de acordo com a Regulamentação.

A área de vinhedos admitidos para a Denominação vem crescendo anualmente, entre 1994 e 2003 houve um aumento de 33% no total, fazendo com que a patente pela Prosecco tenha cada vez mais procura, gerando conseqüente crescimento dentro da indústria (GALLETTO, 2005).

Descrevendo-se as características ampelográficas das videiras da variedade Prosecco, estas, apresentam ápice caulinar expandido, flexível com sombras rosadas, de cor branca. A folha madura (**Figura 1**) é grande e pentagonal com três lobos. Os lobos são quase fechados ou fechados e com seio peciolar ligeiramente em forma de V, apresentando seios laterais rasos fechados ou abertos. Seus cachos (**Figura 1**) são classificados como médio-grande, alongados com formato piramidal, alados (duas asas), pouco adensados. As bagas da uva são de tamanho médio e esferoidais, sua película é pruinosa, fina, porém consistente de coloração amarelo-dourado e apresenta caroços pequenos (RAUSCEDO, 2007).

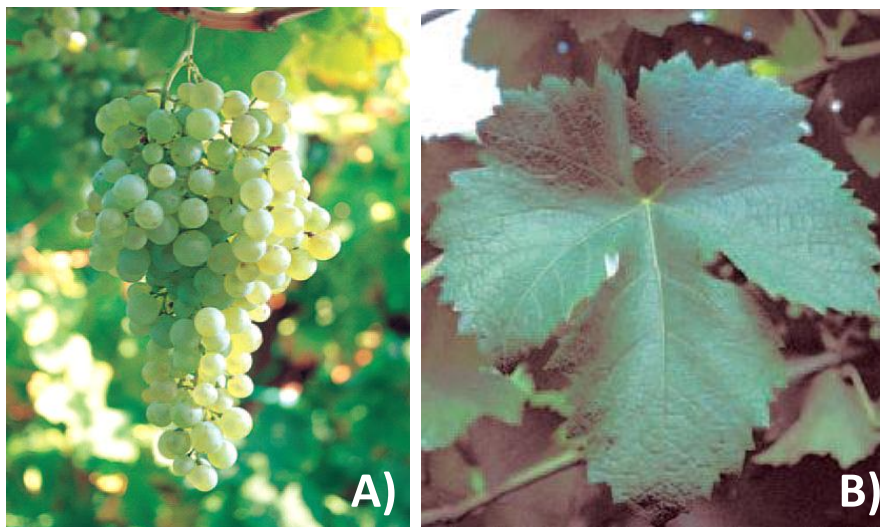


Figura 1: Cacho e folha maduros da variedade Prosecco (*Vitis vinifera* L.), respectivamente apresentados nas imagens (A) e (B). Fonte: Rauscedo (2007).

Segundo Rauscedo (2007), a variedade Prosecco tem brotação precoce, florescimento precoce; mudança de cor das bagas intermediária, amadurecimento intermediário. Apresenta hábito de crescimento prostrado, alto vigor, alto potencial de fertilidade de gema, fertilidade de gema basal média ou baixa (RAUSCEDO, 2007).

Quanto às exigências ambientais e de cultivo, esta variedade prefere terrenos inclinados, que não sejam secos demais nem estejam sujeitos à exposição de geada tardia. Desenvolve-se no sistema de condução em espaldeira com poda longa de inverno e poda verde no verão. Já quanto a resistência a doenças e adversidades, a variedade Prosecco tem baixa sensibilidade à podridão ácida sendo mais sensível ao míldio e oídio. É sensível aos ácaros, cigarrinhas e mariposas. Apresenta baixa resistência a geadas tardias e secas de verão (RAUSCEDO, 2007).

De acordo com Rauscedo (2007), as uvas desta variedade originam vinhos de coloração amarelo-palha, que podem ser mais ou menos intensos, com bouquet floral e frutado e paladar com agradável e prazeroso frescor. A vinificação pode ser feita em seco, demi-sec e espumantes.

3.5. Fenologia e Maturação da Uva

A fenologia pode ser definida como o ramo da ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e as suas relações com as condições ambientais. Na viticultura a fenologia desempenha importante função, pois permite a caracterização da duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, sendo utilizada, principalmente, para interpretar como as diferentes regiões climáticas interagem com a cultura (SILVA et al., 2006). Assim a caracterização das exigências térmicas da videira mediante o conceito de graus-dias é utilizada por diversos autores sendo um método eficiente para avaliar a duração do ciclo, a produção, a qualidade do produto e prever a data da colheita (PEDRO-JÚNIOR et al., 1994).

O período de repouso das videiras inicia entre o final do outono e início do inverno, é caracterizado pela paralisação da multiplicação celular e queda das folhas. Este período de dormência é revertido pelas baixas temperaturas, iniciando a brotação, que ocorre devido à mobilização das reservas acumuladas pela planta, reiniciando as atividades fisiológicas. O processo de desenvolvimento das gemas tornando as pontas verdes visíveis é seguido pelo aparecimento das folhas e pelo processo de florescimento, que é influenciado pelas temperaturas e incidência de chuvas. Após a fertilização das flores, inicia-se o desenvolvimento dos frutos, o qual requer forte demanda de nutrientes. Neste período ocorre o fechamento do cacho e o aumento do tamanho das bagas devido a expansão celular. O último período que caracteriza a maturação das uvas inicia com a mudança de coloração das uvas tintas, ocorrendo a sínteses de vários compostos químicos e estende-se até a colheita da fruta, quando a maturação plena é atingida (JACKSON, 2000).

Os autores Baillod & Baggiolini (1993) desenvolveram um código denominado de BBCH, para descrever o processo seqüencial de desenvolvimento de uma gema desde o repouso vegetativo até a queda das folhas, na entrada das plantas na dormência. Este código é composto por 100 estádios fenológicos, apresentando código decimal de 00 a 100, considerando assim um grande número de estádios de desenvolvimento das videiras (**Anexo A**).

A maturação das uvas abrange o período que vai da mudança de cor até a colheita, normalmente com duração de 30 a 80 dias, dependendo da variedade de

uva e da região de cultivo (AMORIM et al., 2006). Durante este período o desenvolvimento da baga é dividido em três fases (**Figura 2**), caracterizado por duas curvas sigmóides denominadas de fase I e III, com um período intermediário plano entre elas, representando a fase II (COOMBE, 1973).

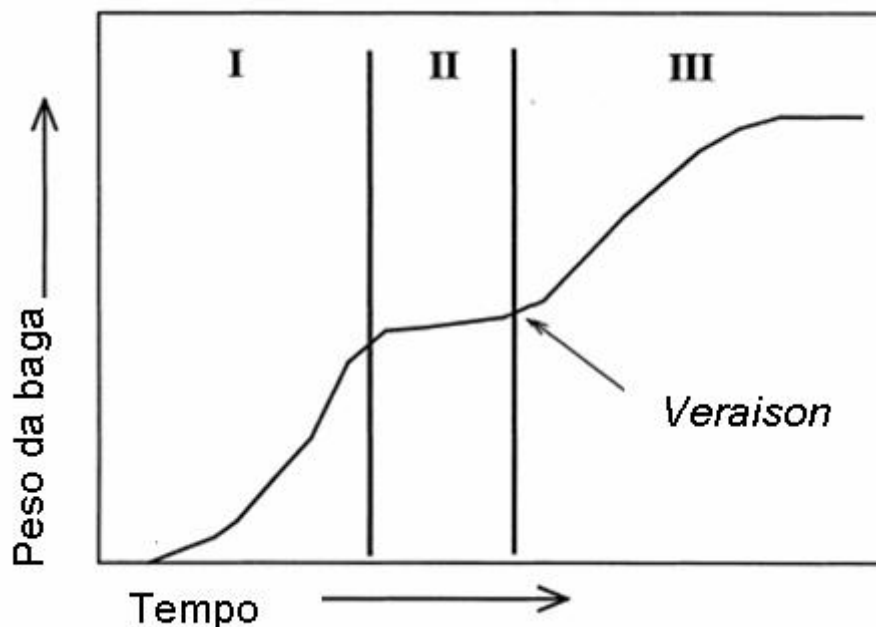


Figura 2: Desenvolvimento da baga de uva durante o período da maturação (KENNEDY et al., 2000).

A fase I é caracterizada pelo aumento do pericarpo com conseqüente expansão do volume da baga, assim como pelo aumento do número de sementes, que atingem seu tamanho final neste estágio. Há alta taxa de fotossíntese devido a presença da clorofila no fruto. No início da fase II ocorre pequena mudança do tamanho da baga, o embrião da semente se desenvolve com conseqüente endurecimento da camada que recobre a semente. Este período é marcado por altos teores de ácidos nos frutos. O último período, fase III, é a última fase de crescimento do fruto, e o início deste período é denominado de *veraison* (mudança de coloração das bagas de uva), e ocorrem inúmeras alterações nas bagas das uvas (KENNEDY et al., 2000). Estas alterações nas bagas refletem em modificações na sua composição (**Figura 3**). Dentre estas modificações, pode-se citar aumento de volume e amolecimento da baga, acúmulo de açúcares (glicose e frutose), diminuição pronunciada da acidez, aumento do pH, desaparecimento da clorofila e conseqüente acúmulo de pigmentos corantes na casca das uvas tintas

(antocianinas), síntese de substâncias aromáticas e a modificação do sabor (MOTA et al., 2006; LE MOIGNE et al., 2008).

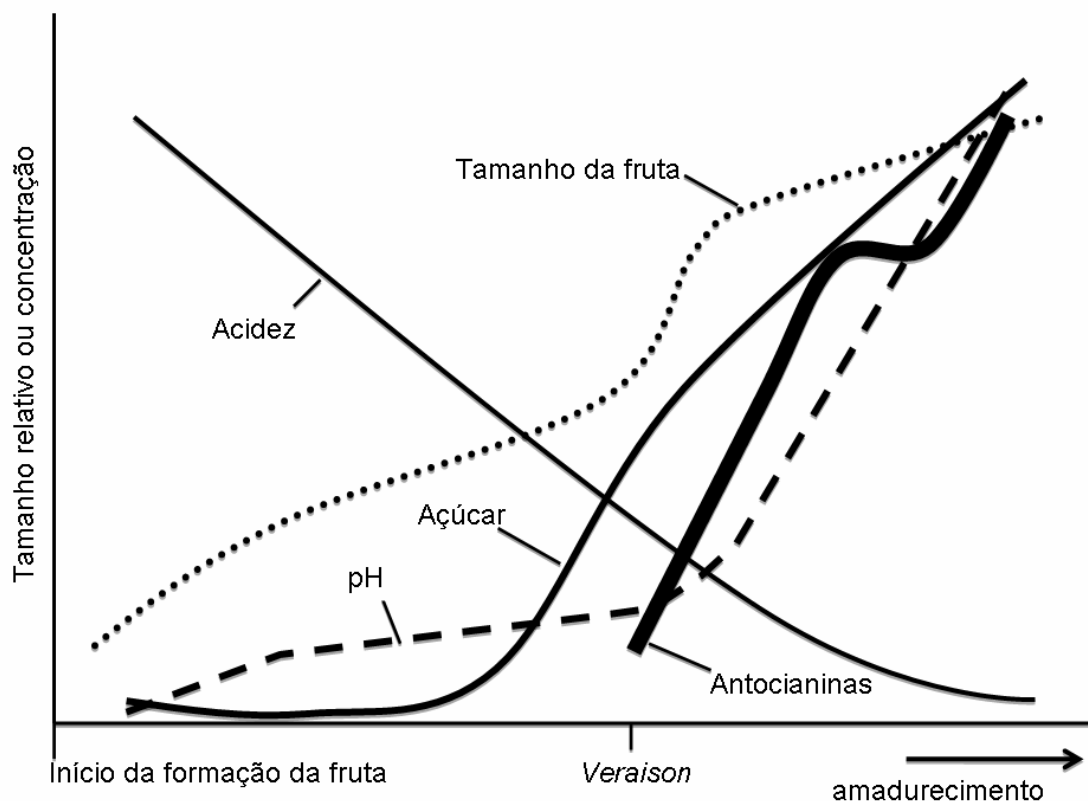


Figura 3: Alterações na composição química durante a maturação da uva (WATSON, 2003).

Diferentes critérios são utilizados para a determinação do ponto ideal da colheita da uva, pois o estágio da maturação no qual esta é colhida condiciona a qualidade e os produtos que serão obtidos. A maturação da uva pode ser dividida em três tipos: maturação tecnológica, fenólica e aromática (LE MOIGNE et al., 2008). A maturação tecnológica corresponde ao estágio em que o acúmulo de açúcar na polpa é máximo, a acidez é baixa e a relação açúcar/acidez é alta (ROBREDO et al., 1991). A maturação fenólica é definida como o estágio em que as cascas apresentam concentrações máximas de antocianinas e a concentração de taninos na semente tem baixa contribuição para o teor de taninos totais (ROBREDO et al., 1991; KENNEDY et al., 2006). A maturação aromática corresponde a diminuição das notas vegetais (SCHNEIDER et al., 2002). No entanto, a maturidade tecnológica e a fenólica são mais utilizadas como indicador para monitorar o período de maturação da uva (ROBREDO et al., 1991).

Os fatores ambientais, como o solo e o clima, influenciam fortemente na qualidade das uvas e conseqüentemente na do vinho. A videira é influenciada por diversos elementos meteorológicos do clima, dentre eles temperaturas, chuvas, radiação solar, ventos e umidade do ar, por isto, considera-se o clima como elemento importante na definição das potencialidades das regiões (DELOIRE et al., 2005). Ele interage com os demais componentes do meio natural, em particular com o solo, assim como com as diferentes variedades de uva e com as técnicas agrônômicas aplicadas na videira (LEÃO; SILVA, 2003).

Na viticultura, consideram-se três escalas climáticas: macroclima, mesoclima e microclima. O macroclima ou clima regional corresponde ao clima médio ocorrente num território relativamente grande, exigindo, para sua caracterização, dados de um conjunto de postos meteorológicos, durante longo período de tempo (geralmente 30 anos), sendo influenciado pela posição geográfica (latitude, longitude e altitude). O mesoclima que representa o clima local corresponde a uma situação particular do macroclima. Normalmente, é possível caracterizar um mesoclima através dos dados de uma estação meteorológica, permitindo avaliar as possibilidades da cultura da uva. Em regiões vitícolas, trata-se normalmente, de áreas pequenas, podendo fazer referência, por exemplo, à situações bastante particulares do ponto de vista de exposição, declividade ou altitude. O microclima refere-se às condições climáticas de uma superfície pequena, como por exemplo, dentro de um vinhedo, descrevendo o clima medido na cultura com a utilização de aparelhos colocados sobre a planta (TONIETTO & MANDELI, 2009).

Deve-se considerar que as condições climáticas anuais exercem influência preponderante na qualidade da uva, sendo que cada safra apresenta peculiaridades específicas. Assim, para uma mesma variedade, ou para diferentes clones de mesma variedade de uva, as condições climáticas do período de maturação da uva podem antecipar ou retardar a colheita, influenciando nas concentrações de açúcares e de ácidos orgânicos, no teor de compostos fenólicos e voláteis da uva (RIZZON; MIELLE, 2006).

3.6. Índices de Maturação Tecnológica

3.6.1. Acidez titulável da uva

A acidez titulável do mosto ou do vinho é resultante de todas as funções ácidas presentes. Abrange desde ácidos inorgânicos, como o fosfórico e o carbônico, ácidos orgânicos, já citados anteriormente, e até poucos aminoácidos, cuja contribuição é hipotética ou pouco notória na titulação. Esta representa o número de miliequivalente de base forte necessários para neutralizar a pH 7 a função ácida de um litro de mosto ou vinho. Esta pode ser expressa em meq L⁻¹ ou g L⁻¹ de ácido sulfúrico ou tartárico. (RIBEREAU-GAYON, 1998).

No estágio atual, é difícil prever a acidez total do vinho a partir do mosto do qual provêm. As razões para isso são inúmeras, pois uma parte dos ácidos orgânicos é utilizada pelas leveduras e, sobretudo pelas bactérias lácticas que asseguram a fermentação malolática. Por sua vez, as mesmas produzem ácidos, como o ácido succínico e ácido láctico. Além disso, sob o efeito do aumento da graduação alcoólica, os sais ácidos tornam-se menos solúveis em particular, a forma monopotássica do ácido tartárico cuja cristalização reduz a acidez titulável (RIBEREAU-GAYON, 1998).

3.6.2. Potencial hidrogeniônico da uva (pH)

O pH da uva depende da força e da concentração dos ácidos orgânicos e da concentração de cátions, especialmente do potássio. Os fatores relacionados à acidez do vinho têm participação importante nas características sensoriais e na estabilidade físico-química e biológica do vinho (RIBEREAU-GAYON, 1998).

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

3.6.3. Sólidos Solúveis Totais da Uva (SST)

Durante a fermentação alcoólica a produção de etanol e diferentes produtos secundários originam-se da D-glicose e da D-frutose (Erro! Fonte de referência não encontrada.4) a produção de 1° (% v v⁻¹) de etanol requer de 16,5 a 18,0 g L⁻¹ de açúcar. Essas hexoses podem ser utilizadas pelas bactérias lácticas com a produção de ácido láctico, eventualmente de manitol a partir da D-frutose e, sobretudo, de ácido acético. Os açúcares fermentáveis, utilizados como substrato pelas leveduras são os precursores do etanol. D-glicose e a D-frutose são fermentáveis. A sacarose é fermentável somente após a hidrólise química ou enzimática em D-glicose e D-frutose, enquanto as pentoses não são fermentáveis (RIBEREAU-GAYON et al., 1998).

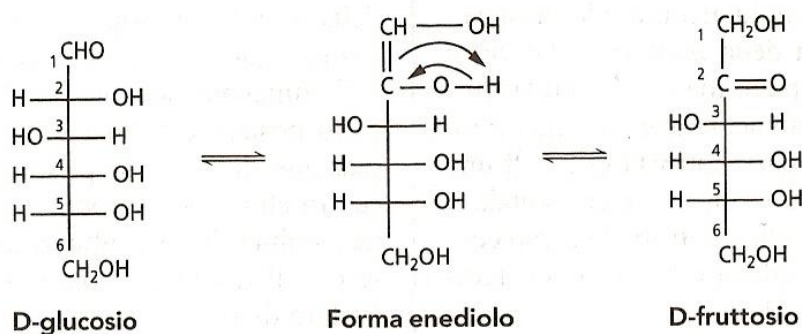


Figura 4: Epimerização da glicose em frutose por enolização (RIBEREAU-GAYON et al., 1998).

Para se determinar o ponto de colheita, utilizam-se índices que são indicadores de um momento específico durante o processo de amadurecimento. O índice mais usado para se definir o ponto de colheita das uvas é o teor de sólidos solúveis totais, expresso em °Brix, empregando-se um refratômetro manual termo compensável. (RIBEREAU-GAYON, 1998).

A quantificação de açúcares expressa em °Babo (g de açúcares 100g⁻¹ de mosto) ou °Brix (g de sólidos solúveis totais 100g⁻¹ de mosto), não são índices suficientes para determinar o momento exato da colheita. Há a necessidade de conhecer outros componentes importantes da maturação tecnológica, como a acidez titulável, a relação SST/AT e da maturação fenólica, como a maturação e

concentração dos polifenóis totais, os quais são fundamentais para a elaboração de vinhos de alta qualidade (RIBEREAU-GAYON et al., 1998).

Segundo Ribéreau-Gayon (1998), os principais açúcares da uva (D-glicose e D-frutose) e os principais ácidos (Tartárico e málico), componentes da fração sólidos solúveis, são os mais importantes fatores do sabor da fruta. A determinação da relação açúcar: acidez é o que melhor define o grau de maturação tecnológica das uvas. Durante o processo de amadurecimento, o teor de sólidos solúveis aumenta e o de ácidos orgânicos diminui. Estes processos são independentes e influenciados por fatores genéticos e ambientais e de manejo. Variedades que apresentam baixa acidez têm um sabor relativamente insípido, mostrando que o balanço SST/AT é mais importante, para obter um bom sabor (RIBEREAU-GAYON, 1998).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em quatro vinhedos de altitude (**Figura 5**) no Estado de Santa Catarina, com a variedade Prosecco (*Vitis vinifera* L.), durante o ciclo 2010/11.

Um dos vinhedos pertencentes às Estações Experimentais da Epagri fica localizado (**Figura 6**) no município de Campos Novos (SC) a uma altitude de 973 metros, latitude $27^{\circ}19'83''\text{S}$ e longitude $50^{\circ}49'18''\text{W}$. O vinhedo pertencente à vinícola Casa Pisani (**Figura 7**) localiza-se na Serra do Marari, distrito de Tangará (SC) a uma altitude de 1059 metros, latitude $27^{\circ}12'24''\text{S}$ e longitude $51^{\circ}06'96''\text{W}$. O vinhedo pertencente à vinícola Villagio Grando (**Figura 8**) localiza-se no município de Água Doce (SC) a uma altitude de 1350 metros, latitude $26^{\circ}43'92''\text{S}$ e longitude $51^{\circ}30'72''\text{W}$. O outro vinhedo pertencente a uma Estação Experimental da Epagri, fica localizado no município de São Joaquim (**Figura 9**) (SC) a uma altitude de 1402 metros, latitude $28^{\circ}16'30''\text{S}$ e longitude $49^{\circ}56'13''\text{W}$.



Figura 5: Localização das Unidades Experimentais no Estado de Santa Catarina.



Figura 6: Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Campos Novos - SC.



Figura 7: Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Marari - SC.

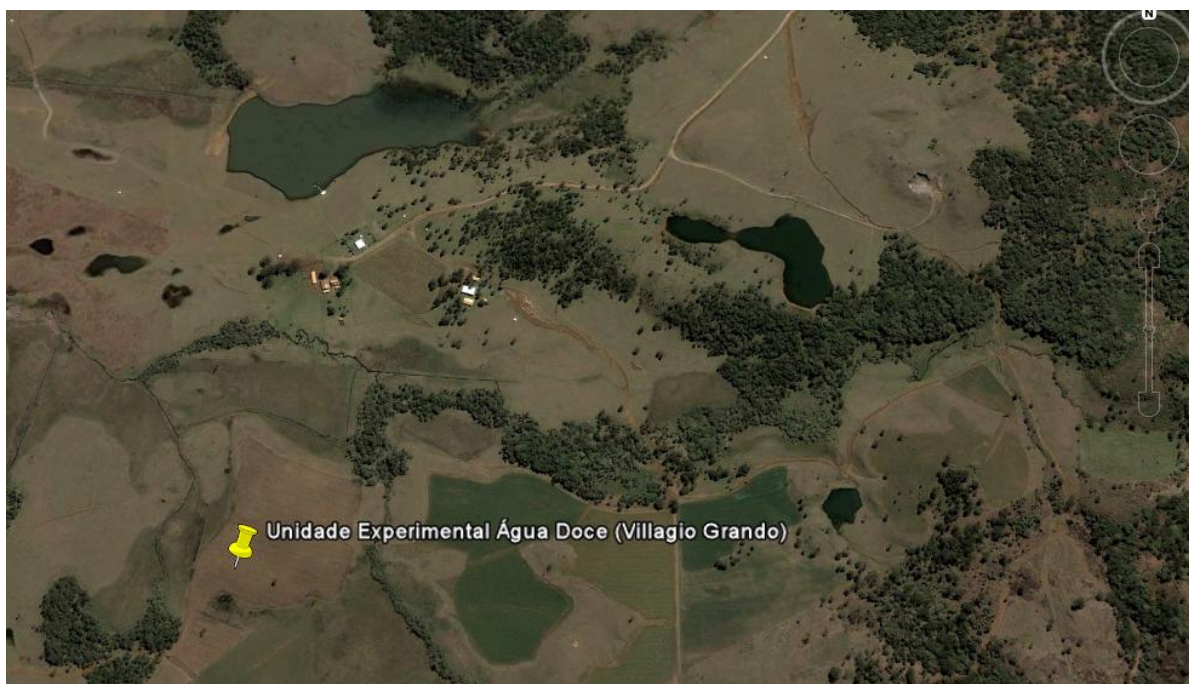


Figura 8: Localização do vinhedo na Unidade Experimental de Água Doce - SC.



Figura 9: Localização do vinhedo na Unidade Experimental de São Joaquim - SC.

As mudas da variedade Prosecco clone ISV-ESAV 19 foram importadas da Itália, enxertadas sobre o porta-enxerto `Paulsen 1103`. Em cada um dos quatro vinhedos, no mês de agosto do ano de 2006, foram plantadas 50 mudas da variedade Prosecco com espaçamento de 3,0 metros entre as linhas e de 1,5

metros entre as plantas, conduzidas em espaldeira, e podadas em duplo cordão esporonado.

Em agosto de 2007, as mudas foram podadas com 5 a 10 centímetros acima do local da enxertia, para formação uniforme das plantas. Em agosto de 2008 uma nova poda de formação foi realizada, de modo que houve a produção de alguns cachos, os quais foram eliminados visando a formação adequada da estrutura produtiva das plantas.

O primeiro ciclo produtivo das plantas foi em 2009, e após a poda de inverno, 5 plantas foram aleatoriamente marcadas, em cada unidade, para que fosse possível avaliar os parâmetros agrônômicos de interesse.

As avaliações da fenologia das plantas foram acompanhadas entre a poda e a colheita no ciclo 2010/11 em cada uma das unidades experimentais. Para a definição dos estádios fenológicos da videira, foi utilizada a metodologia descrita por Baillod & Baggiolini (1993). Os parâmetros fenológicos avaliados periodicamente foram o número de dias para a brotação, floração, mudança de cor das bagas e colheita (**Anexo A**).

Para o cálculo da Soma Térmica serão utilizados dados provenientes da Estação Meteorológica Telemétrica Automática da Epagri (Ciram) – UFSC. Os Graus-Dias (GD) serão calculados a partir do somatório das unidades térmicas desde o início da brotação à colheita, na safra 2010/2011 (WINKLER, 1980). Para isso será considerada a temperatura-base (T_b) de 10°C para as videiras e as equações propostas de acordo com Mandelli (1984), sendo:

$$GD = \sum (T_m - T_b) + [(T_M - T_m)/2], \text{ quando } T_m > T_b;$$

$$GD = \sum [(T_M - T_b)^2 / 2 * (T_M - T_m)], \text{ quando } T_m \leq T_b \text{ e};$$

$$GD = 0, \text{ quando } T_b \geq T_M;$$

Onde:

GD: Graus-Dia,

TM: Temperatura máxima, em °C,

Tm: Temperatura mínima, em °C,

Tb: Temperatura-base = 10°C.

Os índices produtivos avaliados foram: contagem do número de ramos por planta, contagem do número de cachos por planta, produtividade (Kg planta⁻¹), peso médio de cachos (gramas), peso de 100 bagas (gramas) e a produtividade estimada (T ha⁻¹). Os valores destes índices produtivos que posteriormente foram submetidos à análise estatística, correspondem a média dos valores de cada uma das 5 plantas marcadas da variedade Prosecco, em cada uma das 4 unidades experimentais.

A contagem do número de ramos e do número de cachos por planta foi realizada no momento da colheita de cada uma das 5 plantas marcadas, em todas as unidades experimentais.

A produtividade (Kg planta⁻¹) corresponde ao valor da média da massa (Kg planta⁻¹) obtida dos cachos, pesados com uma balança de precisão de 1 grama que era levada ao campo, de cada uma das 5 plantas marcadas, de cada unidade experimental.

Para a estimativa da produtividade (T ha⁻¹) primeiramente foi calculado o número de plantas por hectare, através de seu espaçamento, de tal modo:

$$\bullet \text{ N}^\circ \text{ de plantas por ha}^{-1} = (10.000) \div (3,0) \div (1,5)$$

O valor do número de plantas por hectare é multiplicado pelo valor da produtividade de cachos (Kg planta⁻¹), sendo que tal cálculo é feito para cada uma das localidades.

As análises da maturação tecnológica foram realizadas no Laboratório de Análise de Vinhos e Derivados da EPAGRI, pertencente à Estação Experimental da EPAGRI, no município de Videira em Santa Catarina.

Através do mosto, obtido com o esmagamento das bagas das uvas, foram realizadas as análises de: Sólidos Solúveis Totais (°Brix), Acidez Total Titulável (ATT) e pH, conforme a metodologia de Amerine & Ough (1976).

O resultado final no momento da colheita dos valores dos índices de pH, teor de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) e Acidez Total Titulável (Meq L⁻¹) foi obtido através

do resultado da média da análise do mosto, provindo do esmagamento das bagas dos cachos de cada uma das 5 plantas marcadas, de cada unidade experimental.

A análise de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) foi realizada através da leitura direta com refratômetro analógico de bancada. O aparelho foi aferido a 20°C e calibrado com água destilada, de modo que o mosto era distribuído sobre o prisma, sendo a leitura obtida diretamente em °Brix.

Para a determinação da Acidez Total Titulável - ATT - (Meq L^{-1}), foi utilizada a metodologia de titulação de acordo com Curvelo-Garcia (1988), onde se adicionaram 10 ml de mosto das uvas, 90 ml de água destilada e 2 gotas de fenolftaleína (1%). Sob agitação, uma solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,1 M) foi adicionada até a mudança na coloração. Com o volume gasto (ml), aplicou-se a seguinte fórmula para obter a acidez total titulável em (Meq L^{-1}):

$$\bullet \text{ ATT} = N \times V \times 1000/L$$

Onde:

N: normalidade do hidróxido de sódio;

V: volume de NaOH gasto na titulação e

L: volume da amostra utilizada.

O pH foi avaliado através da leitura das amostras do mosto das uvas em pHmetro de bancada, com leitura digital e precisão de 0,01 unidades, calibrado com soluções tampão a pH 4,0 e pH 7,0.

As análises da maturação fenólica foram realizadas no Laboratório de Análise de Vinhos e Derivados da EPAGRI, pertencente à Estação Experimental da EPAGRI, no município de Videira em Santa Catarina.

Para a realização das análises do índice de polifenóis totais, 100 bagas foram aleatoriamente selecionadas dos cachos das 5 plantas marcadas, de cada unidade experimental. Tais análises, foram realizadas em triplicatas com cada sub-amostra, obtidas pelo método de extração com metanol.

Para a obtenção das amostras, foram colocadas em cada frasco âmbar as cascas das 100 bagas, e adicionou-se 40 ml de uma solução de metanol acidificado (1% de ácido clorídrico) e água (1:1), os frascos foram mantidos por 24 horas a 30 °C, no escuro (LEES & FRANCIS, 1972). Após 24 horas, foi retirada a solução extratora e as cascas foram enxaguadas com mais 10 ml de solução de metanol

(1:1). Adicionou-se novamente 40 ml de solução de metanol (1:1) às cascas e mantiveram-se os frascos no freezer por um período de 24 horas. Em seguida, a solução extratora foi retirada e adicionou-se mais 10 ml de solução de metanol (1:1) para enxaguar e ser armazenada juntamente com a solução da primeira extração, resultando em um volume final de 100 ml de amostra que foi levada a um fluxo de nitrogênio durante 30 segundos. Posteriormente os frascos foram vedados e mantidos em temperatura de $-18 \pm 3,0^{\circ}\text{C}$ até a realização das análises.

Para a quantificação dos polifenóis totais, utilizou-se a metodologia descrita por Ribéreau-Gayon(1998) com adaptações. Adicionou-se 7,9 ml de água ultrafiltrada, em seguida adicionou-se 0,1 ml da amostra previamente diluída a 1:10, 0,5 ml de reagente Folin-Ciocalteu, após três minutos foi adicionado 1,5 ml de carbonato de sódio a 20%, mantendo-se no escuro por duas horas. As leituras das absorbâncias foram realizadas em comprimento de onda de 760 nm utilizando espectrofotômetro. O resultado apresentado foi multiplicado por dez, a fim de representar o valor verdadeiro do polifenóis totais presentes no efluente, já que este foi previamente diluído nesta proporção. O cálculo foi realizado através da equação da reta obtida pela curva de calibração e o resultado apresenta a concentração (mg L^{-1}) de polifenóis totais expressos em equivalentes de catequina.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Fenologia

A Tabela 1 apresenta as datas de ocorrência de cada um dos principais estádios fenológicos da videira, variedade Prosecco, no Estado de Santa Catarina, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, no ciclo 2010/11. Em São Joaquim, dentre os locais avaliados, foi onde a variedade apresentou a brotação mais precoce, no dia 22/08/2010, e a colheita mais tardia, em 11/04/2011. Seguida de São Joaquim, Marari foi o segundo local em precocidade de brotação da Prosecco, ocorrendo no dia 28/08/2010, porém foi o local em que a variedade foi colhida mais precocemente, em 07/02/2011. Em Campos Novos foi onde ocorreu a brotação mais tardia, dentre as localidades avaliadas, no dia 25/09/2010, em contrapartida sua colheita foi a segunda mais precoce, realizada no dia 07/02/2011. Em Água Doce as datas foram intermediárias.

Tabela 1: Datas de ocorrência dos principais estádios fenológicos da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Local	Poda	Brotação	Floração	Mudança de cor	Colheita
Campos Novos	16/09/2010	25/09/2010	25/11/2010	18/01/2011	22/02/2011
Marari	18/08/2010	28/08/2010	14/10/2010	10/01/2011	07/02/2011
Água Doce	25/08/2010	05/09/2010	22/10/2010	25/01/2011	03/03/2011
São Joaquim	20/08/2010	22/08/2010	15/11/2010	01/02/2011	11/04/2011

A Tabela 2 demonstra a duração em dias de cada um dos estádios fenológicos da videira, variedade Prosecco no Estado de Santa Catarina, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, no ciclo 2010/11. O sub-período correspondente ao intervalo entre a mudança de cor e a colheita, apresentou maior diferença de dias de uma localidade para a outra, de modo que em São Joaquim, que apresentou somatório de 475 Graus Dia, tal período foi 41 dias mais longo do que na localidade onde se apresentou mais curto, em Marari, com somatório de 320 Graus Dia.

Tabela 2: Duração em dias e somatório dos Graus Dia de cada estágio fenológico da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Local	Intervalo Brotação a Floração		Intervalo Floração a Mudança de cor		Intervalo Mudança de cor a Colheita		Total	
	Dias	Graus Dia	Dias	Graus Dia	Dias	Graus Dia	Dias	Graus Dia
Campos Novos	61	401	54	606	36	410	151	1417
Marari	47	253	88	672	29	320	164	1245
Água Doce	47	198	95	786	38	372	180	1356
São Joaquim	85	335	78	607	70	475	233	1417

Na Tabela 2 ainda é possível observar que os períodos em dias da brotação a colheita foram crescentes, conforme a altitude se elevava. Em Campos Novos a uma altitude de 973 metros, tal período foi de 151 dias com somatório de 1417 Graus Dia. Na localidade de Marari, a uma altitude de 1059 metros, o período em questão teve 164 dias, mas foi a localidade que apresentou menor somatório de Graus Dia (1245). Em Água Doce, localizado a uma altitude de 1350 metros o intervalo entre a brotação e a colheita teve 180 dias de duração e apresentou somatório de 1356 Graus Dia. Com 233 dias de duração, São Joaquim, localizado a uma altitude de 1402 metros, foi a localidade onde a variedade Prosecco apresentou o intervalo de dias mais longo desde sua brotação até sua colheita, porém teve o mesmo somatório de Graus Dia que em Campos Novos.

São Joaquim é mais fria que as demais regiões, de modo que satisfaz a necessidade de frio antes das outras, por isso a variedade Prosecco apresentou a brotação mais precoce. Conseqüentemente por fazer mais frio, em São Joaquim a colheita foi mais tardia do que nas demais regiões por levar mais tempo para atingir sua demanda de calor. Em contrapartida, Rosier (2006) salienta que o risco de ocorrência de geadas tardias nessas regiões é bastante grande, principalmente para as cultivares de brotação precoce.

Em locais de clima temperado, as gemas de plantas frutíferas caducifólias encontram-se em estado de dormência durante o outono e inverno. É comumente assumido que este período de repouso consiste em uma fase de endodormência, seguida por uma fase de ecodormência (Lang et al., 1987). Endodormência envolve a percepção de eventos de controle de crescimento que ocorrem completamente dentro da gema florífera. As baixas temperaturas do outono e inverno são captadas pela gema florífera, de modo que as baixas temperaturas acumuladas (Unidades de

Frio) são geralmente consideradas como o fator principal do processo de superação de endodormência (TROMP, 2005). Após a superação da endormência, a fase de ecodormência está associada a condições ambientais inapropriadas para o crescimento ativo da gema florífera, devido a baixas temperaturas, deficiência nutricional ou estresse hídrico. Nas práticas padrões do pomar, os efeitos cumulativos de moderadas e altas temperaturas durante o inverno e primavera (demanda de calor) são, em geral, considerados os principais fatores que determinam a fase de crescimento ativo (superação da dormência da gema florífera), resultando na abertura da gema floral (ANDREINI et al., 2009).

As videiras requerem uma exposição ao frio, dependendo da variedade, variando entre 50 e 400 horas a temperaturas ≤ 7 °C para o desenvolvimento apropriado das gemas (DOKOOZLIAN, 1999).

5.2. Índices Produtivos

A Figura 10 mostra que na localidade de Campos Novos, localidade onde não foi realizado o raleio, a variedade Prosecco apresentou cerca de 30 cachos por planta, diferindo estatisticamente das demais localidades que apresentaram menos de 16 cachos por planta.

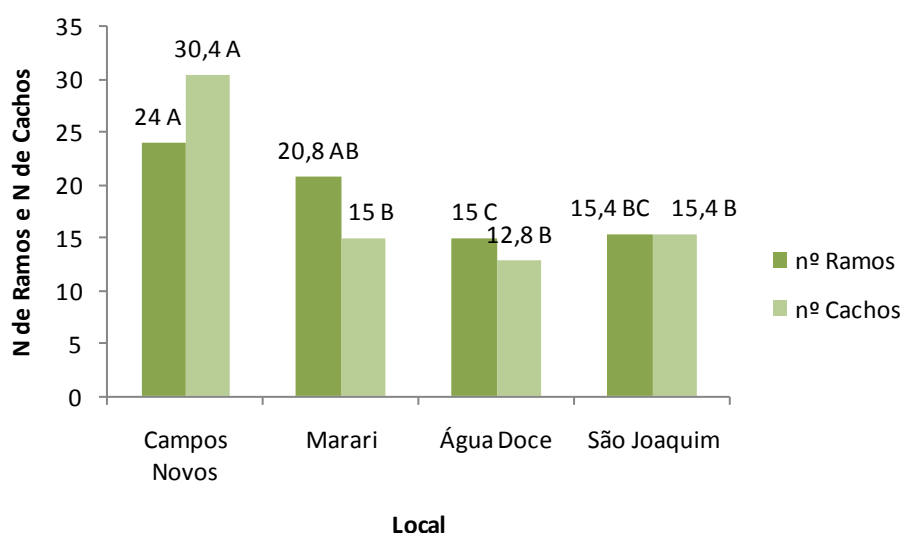


Figura 10: Número de ramos e número de cachos por planta da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Na Figura 10 também está demonstrado o número de ramos por planta em cada localidade. Os resultados encontrados confirmam o obtido por outros autores que observaram que quanto maior o número de ramos deixados na poda, maior será a carga de gemas, conseqüentemente maior será o número de cachos produzidos (SAVIC & PETRANOVIC, 2004).

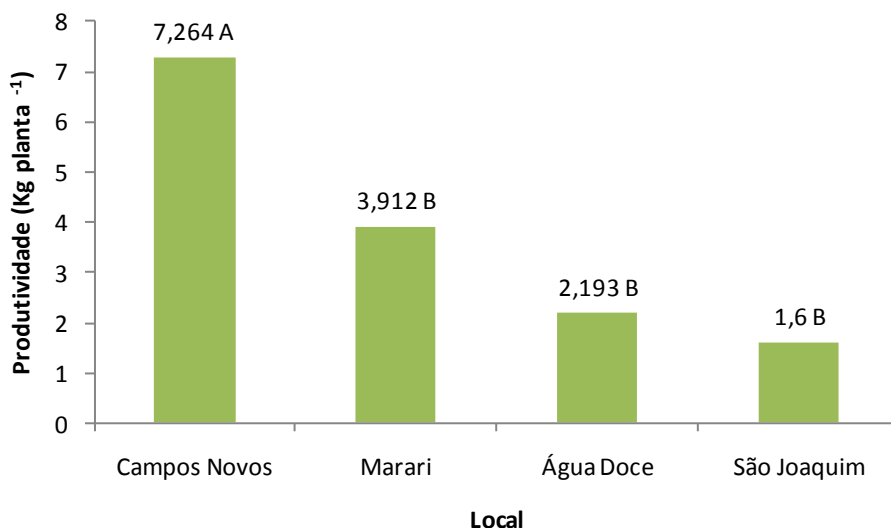


Figura 11: Valores da produtividade (Kg planta⁻¹) da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Com espaçamento utilizado de 3,0 metros entre as linhas e de 1,5 metros entre as plantas, a densidade de plantas por área é de aproximadamente 2.300 plantas por hectare. Sendo assim, os valores da produtividade (Kg planta⁻¹), demonstrada na Figura 11, são a base de cálculo para a estimativa da produtividade (T ha⁻¹), conforme a Figura 12. Na localidade de Campos Novos, a variedade Prosecco se destacou na produtividade (T ha⁻¹), com valores acima de 16 (T ha⁻¹), diferindo-se estatisticamente das locais variedades que apresentaram produtividade acima de 3,5 (T ha⁻¹), mas que já são considerados bons índices produtivos.

A menor produtividade obtida na localidade de São Joaquim está associada a ocorrência de chuva e frio no período da floração, que causou a ocorrência de desavinho, que é o não vingamento dos frutos (SOUSA, 1996).

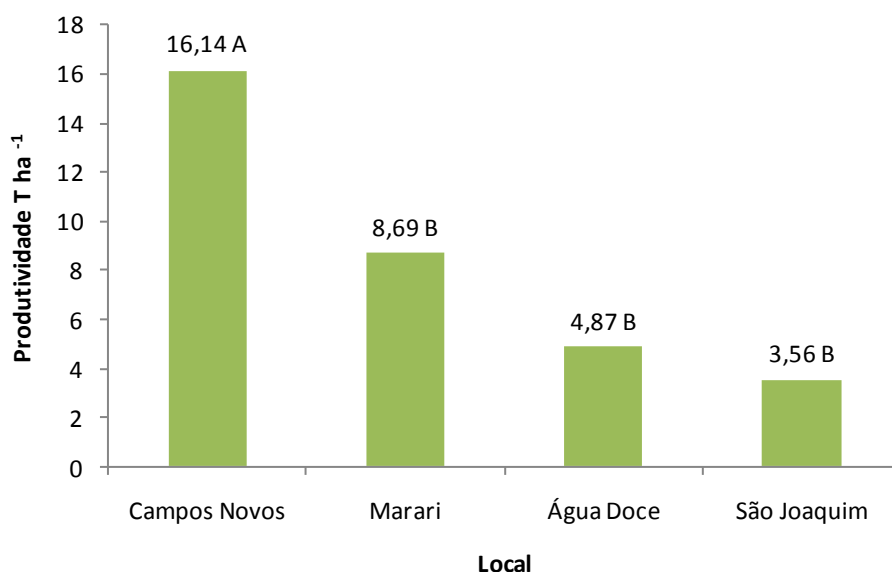


Figura 12: Produtividade estimada (T ha⁻¹) da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Já quanto ao peso médio de cachos (g), conforme a Figura 13, a variedade Prosecco, dentre as localidades, apresentou na localidade de Marari, os cachos mais pesados com cerca de 260 gramas, sendo que os cachos que apresentaram menor peso foram na localidade de São Joaquim, que não diferiu da localidade de Água Doce, com pouco mais de 100 gramas. O aumento do peso dos cachos, das bagas e do número de bagas por cacho pode ser associado a uma melhoria no percentual de frutificação efetiva (MAY, 1994). A frutificação efetiva deficiente em São Joaquim pode explicar o menor peso de seus cachos.

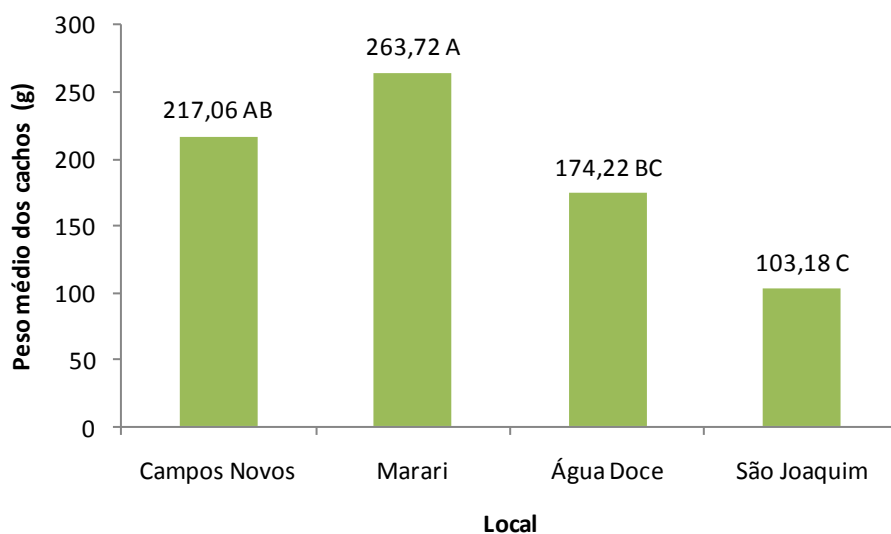


Figura 13: Peso médio dos cachos da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

O peso de 100 bagas (g), obtido em cada localidade está representado na Figura 14, constatando-se que Campos Novos foi a localidade onde encontraram-se bagas mais pesadas 253,24 (g) em 100 bagas e Água Doce apresentou as bagas mais leves, dentre as localidades avaliadas, com 119,51 (g) em 100 bagas, apesar de não diferir estatisticamente da localidade de São Joaquim com 154,43 (g), seguidos por Marari com 178,79 (g).

A disponibilidade hídrica também é um fator importante para o aumento de tamanho da baga. Quanto maior for a quantidade de água disponível para a planta, maior será o tamanho da baga. Por isso em Campos Novos as bagas se apresentaram mais pesadas, graças a ocorrência de chuvas na maturação. Fregoni (1998) relata que há uma correlação inversa entre o teor de açúcar e o tamanho da baga.

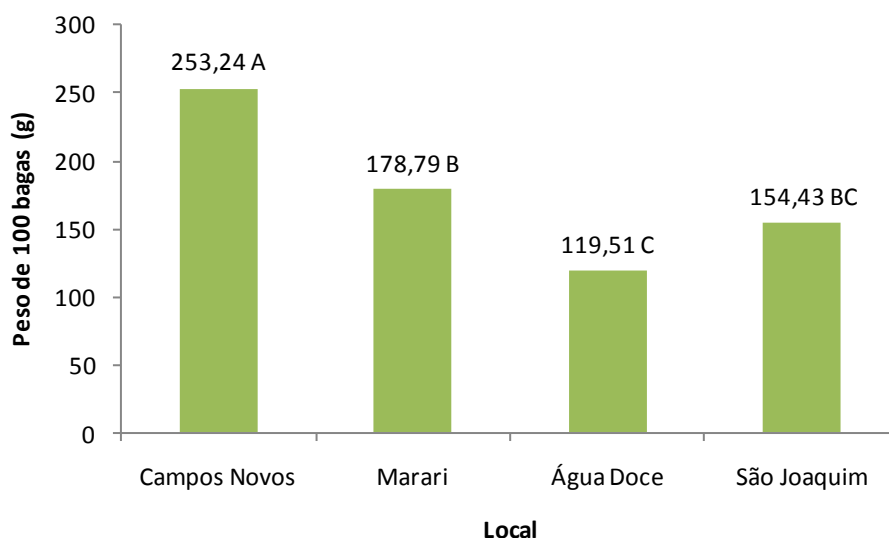


Figura 14: Peso de 100 bagas da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

5.3. Avaliação da Maturação Tecnológica

O pH do mosto das uvas, é muito importante para a vinificação. Valores mais elevados pressupõem absorção elevada de potássio pela videira e conseqüente salificação dos ácidos orgânicos, especialmente o tartárico (WINKLER *et al.*, 1974; CASTINO, 1992; BLOUIN & GUIMBERTEAU, 2000).

A Figura 15 apresenta o resultado do valor encontrado para pH no momento da colheita, da variedade Prosecco no Estado de Santa Catarina, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, no ciclo 2010/11. Os valores encontrados foram 3,45; 3,63; 3,65; 3,11, respectivamente. De acordo com Rauscedo (2007) tais valores encontram-se entre 3,2 e 3,3.

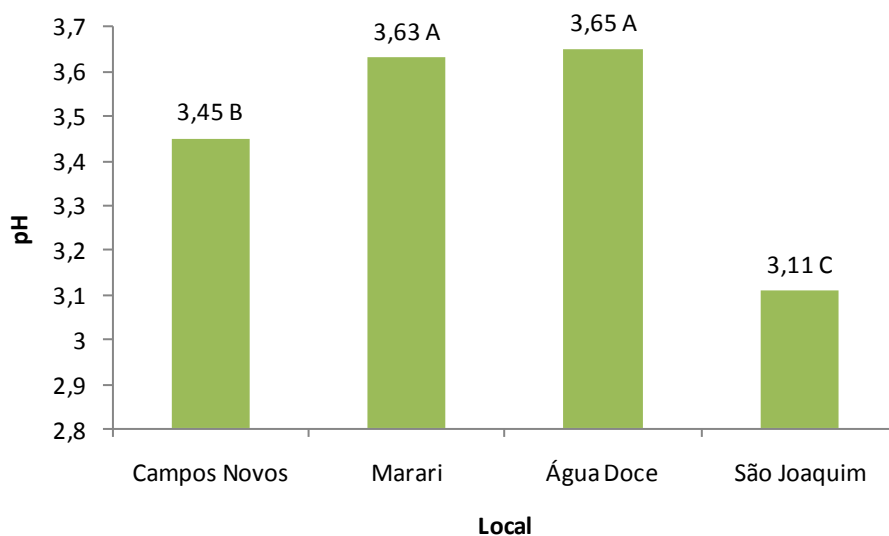


Figura 15: Valores dos índices de pH, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

A tendência de diminuição progressiva da acidez é devido aos principais ácidos da uva, o málico e o tartárico (AQUARONE, 1983; BORGOGNO et al. 1984). Os ácidos orgânicos estão entre os principais substratos de respiração da uva. Segundo Hashizume (1999) o teor de ácido málico diminui no amadurecimento porque se transforma em açúcar.

Os resultados apresentados na Figura 16 demonstram os teores da acidez total titulável (meq L^{-1}) obtidos na colheita para Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, no Estado de Santa Catarina foram de 121,34; 88,38; 87,14 e 106,80 (meq L^{-1}), respectivamente.

Sabe-se que numerosos fatores ambientais são responsáveis pela acidez da uva, por exemplo, elevadas produtividades, altitudes elevadas ou locais que apresentam dias quentes e noites frias produzem frutos de maior acidez (FREGONI, 1998). Isso explicaria os maiores valores obtidos em Campos Novos e São Joaquim, respectivamente pelas altas produtividades e pela elevada altitude.

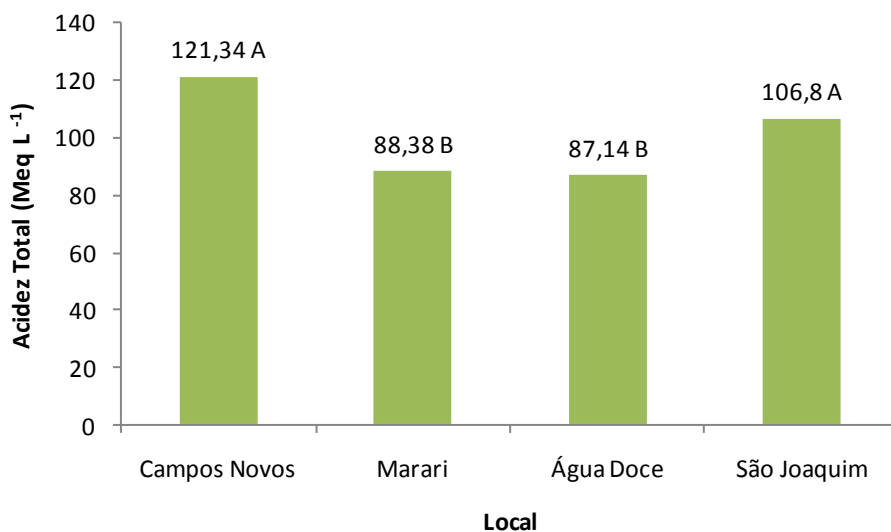


Figura 16: Valores dos índices de acidez total titulável, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

A Figura 17 apresenta os valores obtidos para os sólidos solúveis totais no momento da colheita, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, no Estado de Santa Catarina. Pode-se constatar que conforme a altitude se elevava, também se elevaram os teores de sólidos solúveis totais, de modo que em São Joaquim que apresentou 16,92 (°Brix) não difere estatisticamente de Água Doce com 15,96 (°Brix) mas foi significativamente mais elevado que em Marari e em Campos Novos, que tiveram 14,86 e 14,56 (°Brix), respectivamente.

Conforme as concentrações de sólidos solúveis aumentam, a acidez total diminui (MIELE, 1989). Para Bevilaqua (1995), a acidez e o teor de açúcar, são influenciados pelas precipitações, contribuindo para a perda da qualidade dos mostos na industrialização do vinho. Segundo Coombe (1992) e Beer (2002), colheitas realizadas após as precipitações, podem diminuir a qualidade da produção por diluírem a composição das uvas em açúcares e polifenóis.

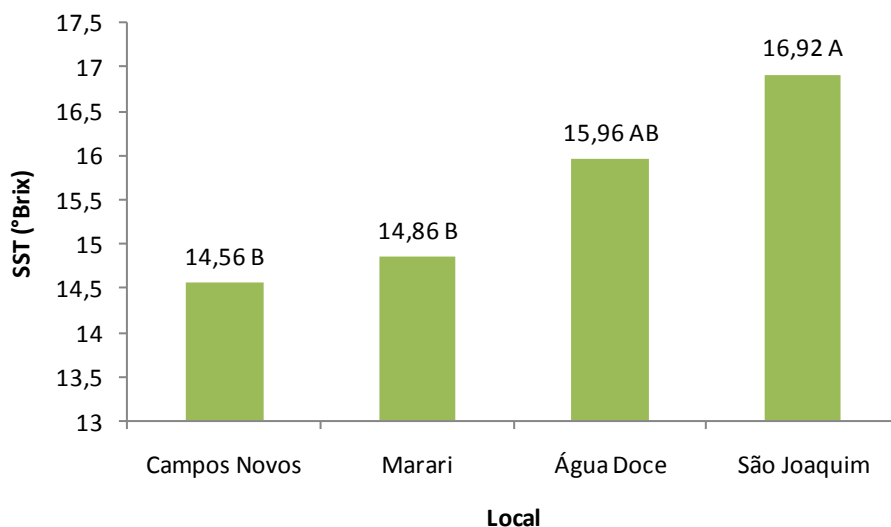


Figura 17: Valores da concentração de sólidos solúveis totais, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Na Figura 18 é possível observar que nas localidades onde a produtividade foi mais elevada houve menor concentração de sólidos solúveis totais. Segundo Regina (2006), é importante lembrar que os clones de videira ao serem transportados para regiões com clima diferente, suas respostas agrônômicas não são, necessariamente, as mesmas. Por exemplo, clones qualitativos, caracterizados por apresentar baixa fertilidade das gemas e pequeno tamanho das bagas, quando cultivados, em regiões mais quentes do que aquelas de sua origem, normalmente serão mais produtivos e apresentarão bagas maiores, perdendo assim suas características qualitativas.

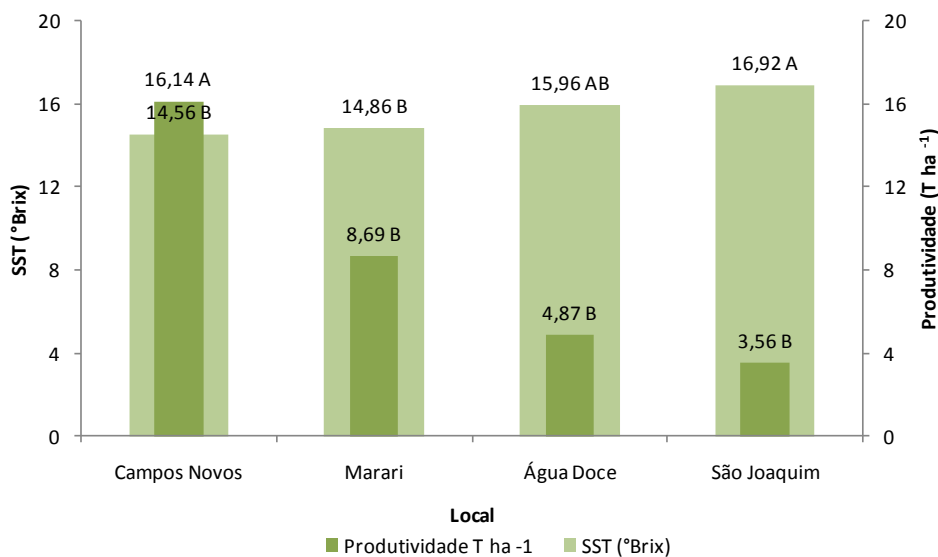


Figura 18: Comparativo dos valores da concentração de sólidos solúveis totais e da produtividade (T ha⁻¹), na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Na avaliação da maturação tecnológica da variedade Prosecco, no ciclo 2010/11, no Estado de Santa Catarina, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim, os índices de pH, sólidos solúveis totais (°Brix) e acidez total titulável (meq L⁻¹) estão de acordo com o que foi obtido na Itália (CALO et al., 2006).

5.4. Avaliação da Maturação Fenólica

A Figura 19 apresenta os valores da concentração de polifenóis totais (mg L⁻¹) referentes ao momento da colheita, no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim. São Joaquim destaca-se das demais localidades com sua alta concentração de polifenóis totais, apresentando 119,71 (mg L⁻¹), sendo que em Campos Novos, Marari e Água Doce, as concentrações obtidas foram de respectivamente 54,62; 61,71 e 61,54 (mg L⁻¹).

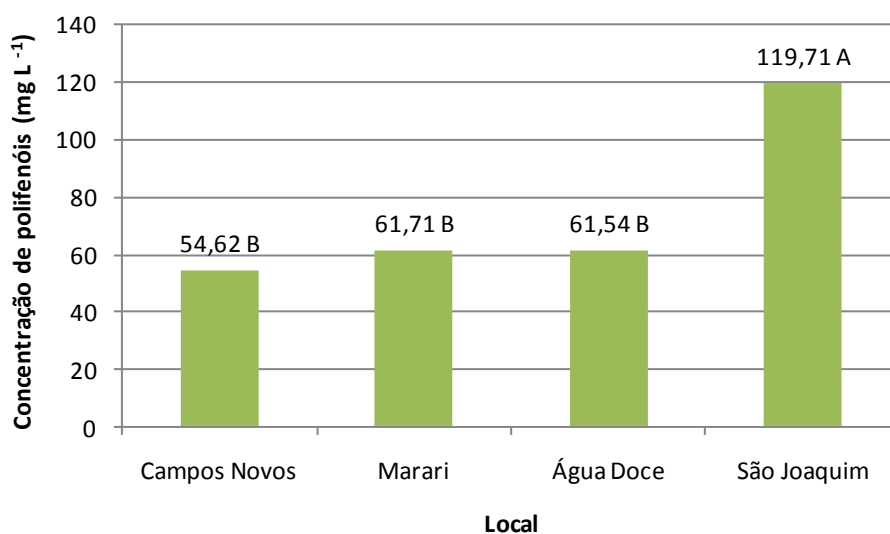


Figura 19: Valores da concentração de polifenóis totais, na colheita, da variedade Prosecco no ciclo 2010/11, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim – SC.

Rosier (2006) destaca que as baixas temperaturas noturnas e a grande amplitude térmica, permitem um alongamento do ciclo das variedades e maturação fenólica completa.

6. CONCLUSÃO

A avaliação dos resultados demonstra que no Estado de Santa Catarina, nas localidades de Campos Novos, Marari, Água Doce e São Joaquim a variedade Prosecco apresentou bons índices produtivos e qualitativos no ciclo 2010/11.

É possível afirmar que em anos mais frios, na localidade de São Joaquim, devido à brotação mais precoce, podem ocorrer perdas em decorrência de geadas tardias.

Nas localidades de Campos Novos e Marari, onde o ciclo foi mais curto em número de dias, em outros anos, a colheita pode coincidir com o período de pluviosidade mais acentuada no Estado, resultado em concentrações mais baixas de sólidos solúveis totais.

No ciclo 2010/11 a variedade Prosecco se apresentou mais produtiva conforme a altitude diminuía, sendo que nas localidades de maior produtividade o acúmulo de sólidos solúveis totais foi menor.

Em todas as localidades o acúmulo de sólidos solúveis totais foi satisfatório, com destaque para São Joaquim e Água Doce, respectivamente.

Destaque para a localidade de São Joaquim no acúmulo de polifenóis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados são relativos a um único ciclo produtivo, de modo que a continuidade em sua pesquisa é imprescindível para a obtenção de dados conclusivos que viabilizem a disseminação do cultivo da variedade Prosecco, nas regiões de altitude do Estado de Santa Catarina.

Nesse âmbito, o convênio firmado entre a Epagri, a Universidade Federal de Santa Catarina e o Instituto Agrário di San Michelle all'Adige, em 2006, que deu início ao Projeto "Tecnologias para o desenvolvimento da vitivinicultura catarinense", não mede esforços para que as novas regiões vitivinícolas sejam bem estudadas e compreendidas, a fim de colaborar com o desenvolvimento desse setor.

As atividades vivenciadas durante o estágio de conclusão de curso foram de grande valia para o contato prático com a realidade profissional, garantindo significativo aprendizado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AERNY, J. Définition de la qualité de la vendange. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture**, Nyon, v.17, n.4, p.219-223, 1985.

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Analisis de vinos y mosto**. Zaragoza: Acribia, 1976, 158p.

AMERINE, M. A.; OUGH, C. S. **Methods for the Analysis of Musts and Wines**. New York: John Wiley, 1980. p. 175–199.

ANDREINI, L.; VITI, R.; SCALABRELLI, G. Study on the morphological evolution of bud break in *Vitis vinifera* L. **Vitis**, **48** (4), 153–158. 2009.

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

BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. O estado vegetativo da vinha. **Revista Suíça de Viticultura**, v. 25, n. 1, p. 7-9, 1993.

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

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

BLOUIN, J.; GUIMBERTEAU, G. **Maturation et maturité des raisins**. Paris: Ferret-Fr, 2000. 151 p.

BORGOGNO, L.; TARETTO, E.; BOLOGNA, P.; ARNULFO, C.; MORANDO, A. La maturazione dell'uva. **Vignevini**, Bologna, v.3, n.11, p.59-65, 1984.

BRIGHENTI, E.; TONIETTO, J. O clima de São Joaquim para a viticultura de vinhos finos: classificação pelo sistema CCM Geovítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Florianópolis-SC. **Anais eletrônicos**, 2004.

CALÒ, A.; SCIENZA, A.; COSTACURTA, A. **Vitigni d'Italia**. Edagricole, Bologna. 2006.

CASTINO, M. La stabilizzazione ossidativa dei vini bianchi. **Annali dell Istituto Sperimentale per l'Enogia**, v. 23, p. 301-318, 1992.

COOMBE, B. G. Research on development and ripening of the grape berry. **American Journal of Enology and Viticulture.**, v. 43, n. 1, p. 101-109, 1992.

COOMBE, B.G. The regulation of set and development of the grape berry. **Acta Horticulturae**, v.34, p.261-273, 1973.

CURVELO-GARCIA, A. S. **Controle de qualidade dos vinhos. Química Enológica – Métodos analíticos**. Instituto da Vinha e do Vinho, 1988.

DELOIRE, A.; VAUDOUR, E.; CAREY, V.; BONNARDOT, V.; VAN LEEUWEN, C. Grapevine responses to terroir: A global approach. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v.39, p.149-162, 2005.

DOKOOZLIAN, N. K. Chilling temperature and duration interact on the budbreak of 'Perlette' grapevine cuttings. **HortScience** 34, 1054-1056. 1999.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. Normas técnicas para o cultivo de videira em Santa Catarina. **Sistemas de Produção nº 33**. 2005.

FREGONI, M. **Viticultura di qualità**. Verona: Edizione l'Informatore Agrario, 1998. 707p.

GALLETTO, L., Marketing the prosecco wine: consumers' attitudes and producers' strategies, In: E. Defrancesco, L.Galletto & M.Thiene, eds, 'Food, Agriculture and the Environment. Economic Issues', F. Angeli, Milano, pp. 179–196 2005.

HASH. **DR 12010 Spectrophotometer Handbook** 7th Ed., 2000, 676p.

HASHIZUME, K.; SAMUTA, T. Grape maturity and light exposure affect berry methoxypyrazine concentration quality. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.50, p. 194-198, 1999.

HEYWOOD, V. H. **Flowering plants of the world**. Barsford Ltd: London, B.T.,1993.
JACKSON, R.S. **Wine Science: Principle and Application**, California: Academic Press, 2ed., 2000, 706 p.

KENNEDY, J. A.; SAUCIER, C.; GLORIES, Y. Grape and wine phenolics: History and perspectives. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.57, p.239-248,2006.

KENNEDY, J.A.; MATTHEWS, M.A.; WATERHOUSE, A.L. Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening. **Phytochemistry**, v.55, p.77-85, 2000.

LANG, G. A., EARLY, J. D.,MARTIN, G. C., DARNELL, R. L. Endo-,para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience**, 22, 371-377. 1987

LE MOIGNE, M.; MAURY, C.; BERTRAND, D.; JOURJON, F. Sensory and instrumental characterisation of Cabernet Franc grapes according to ripening stages and growing location. **Food Quality and Preference**, v.19, p.220-231, 2008.

LE MOIGNE, M.; SYMONEAUX, R.; JOURJON F. How to follow grape maturity for wine professionals with a seasonal judge training? **Food Quality and Preference**, v.19, p. 672-681, 2008.

LEÃO, P. C. S.; SILVA, E. E. G. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p. 458-460, 2003.

LEES, D. H.; FRANCIS, F. G. Standartization of pigment analysis in cranberries. **Hortiscience**, v. 7, p.83 -84, 1972.

MANDELLI, F. **Comportamento fenológico dos principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS.** 1984, 125 f. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia) – Escola Superior Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1984.

MAY, P. **Using grapevine rootstocks, the Australian perspective.** Cowandilla: Winetitles, 1994. 62 p.

MCCARTHY, M.G. The effect of transient déficit on berry development of cv. Shiraz (*Vitis viníferas* L.). **Australian Journal of Grape and wine Research**, v.3, p.2-8, 1997.

MELLO, L.M.R. **Atuação do Brasil no Mercado Vitivinícola Mundial – Panorama 2009.** Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 2010. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/mercextvi2009vf.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2011.

MELLO, L.M.R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2009.** Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 2010. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2009vf.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2011.

MELLO, L.M.R. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2010.** Bento Gonçalves, Embrapa Uva e Vinho, 2011. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2011.

MIELE, A. Influência do sistema de condução na evolução dos açúcares redutores e da acidez durante a maturação da uva: relação com área foliar, radiação solar e fotossíntese. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 31-40, 1989.

MIELE, A; MIOLLO, A. **O sabor do vinho.** Bento Gonçalves: Vinícola Miolo: Embrapa Uva e Vinho, 2003. 123p.

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**, v. 27, n. 234, p. 56-64, 2006

OUGH, C. S; AMERINE, M. A. **Methods for the Analysis of Musts and Wines**. 2ª ed. John Wiley & Sons. 1988. 377 p.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; MARTINS, F. P. Previsão agrometeorológica da data de colheita para a videira 'Niagara Rosada'. **Bragantina**, v.53, p.113-119, 1994.

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

PROTAS, J. F.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. Viticultura e enologia atualizando conceitos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, Andradas-MG, **Anais...** 2002.

RAUSCEDO, Vivai Cooperativi. **Catalogo Generale Vitis Rauscedo**. 2007 Udine, Itália.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6ª Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 906p, 2001.

REGINA, M. A. Implantação e manejo do vinhedo para a produção de vinhos de qualidade . **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, vol. 27, n. 234, p. 16-31, 2006.

RIBEREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y. ; MAUJEAN, A. ; DUBOURDIEU, D. **Traité d'oenologie. 2. Chimie du vin: stabilisation et traitements**. Paris: Dumond. V. 2, 519p, 1998.

RIBÉREAU-GAYON, Pascal et al. **Traité d'Énologie Microbiologie du vin vinifications**. Dunod: Paris, 1998.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha, Brasil. **Ciência Rural**, v.36, p.959-964, 2006.

ROBREDO, L.M.; JUNQUEIRA, B.; GONZALEZ-SANJOSÉ, M. L.; BARRON, L. J. R. Biochemical events during ripening of grapes berries. **Italian Journal of Food Science**, v.3, p.173-180, 1991.

ROSIER, J. P. Vinhos de altitude: característica e potencial na produção de vinhos finos brasileiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.105-110, 2006.

SAVIC, S.; PETRANOVIC, N. Impact Of Pruning And Bud Loading On 'Grenache' Grape And Wine Quality In Podgorica Vine District. **Acta Hort. (ISHS)** 652:217-221, 2004.

SCHNEIDER, R.; RAZUNGLES, A.; CHARRIER, F.; BAUMES, R. Effect du site, de la maturité et de l'éclaircissement des grappes sur la composition aromatique des baies de *Vitis vinifera* L. Cv. Melon B. Dans le vignoble du muscadet. **Bulletin de l'OIV**, p.270-282, 2002.

SILVA, R. P.; DANTAS, G. G.; NAVES, R. V.; CUNHA, M. G. Comportamento fenológico e videira, cultivar patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. **Bragantia**, Campinas, v.65. p.399-406, 2006.

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

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

TONIETTO, J.; MANDELI, F. **Clima**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br>. Acesso em: 05 jun. 2011.

TROMP, J. Dormancy. In: J. TROMB, A. D. WEBSTER, S. J. WERTHEIM (Eds): **Fundamental of Temperate Zone Tree Fruit Production**. 2005

WATSON, B. **Evaluation of winegrape maturity**. In HELLMAN, E.W. (Ed) Oregon Viticulture, Oregon State University Press, Corvallis, Oregon, p.235-245, 2003.

WINKLER, A. J. **Viticultura**. 6. ed. México: Companhia Editorial Continental, 1980, 791 p.

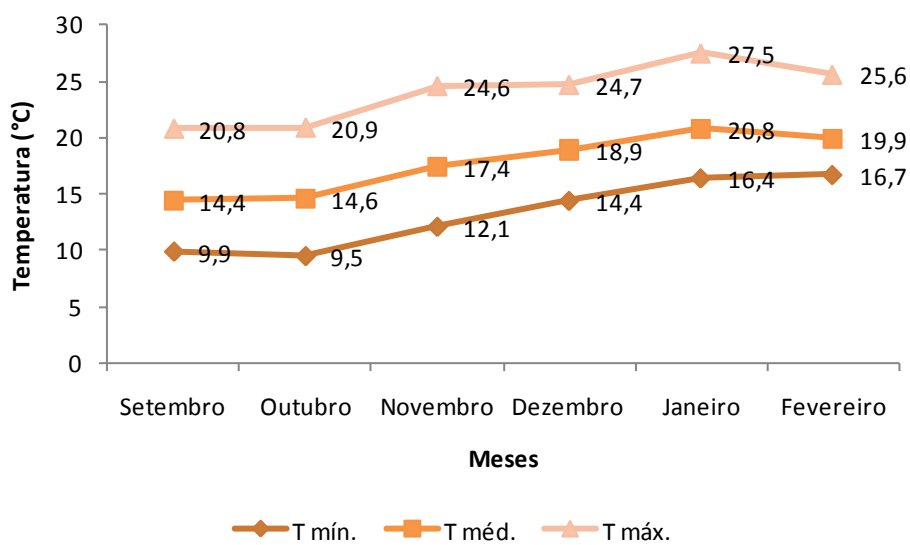
WINKLER, A. J.; COOK, J. A.; KLIOWER, W. M.; LIDER, L. A. **General viticulture**. Berkeley: University of California, 1974. 710 p.

9. ANEXOS

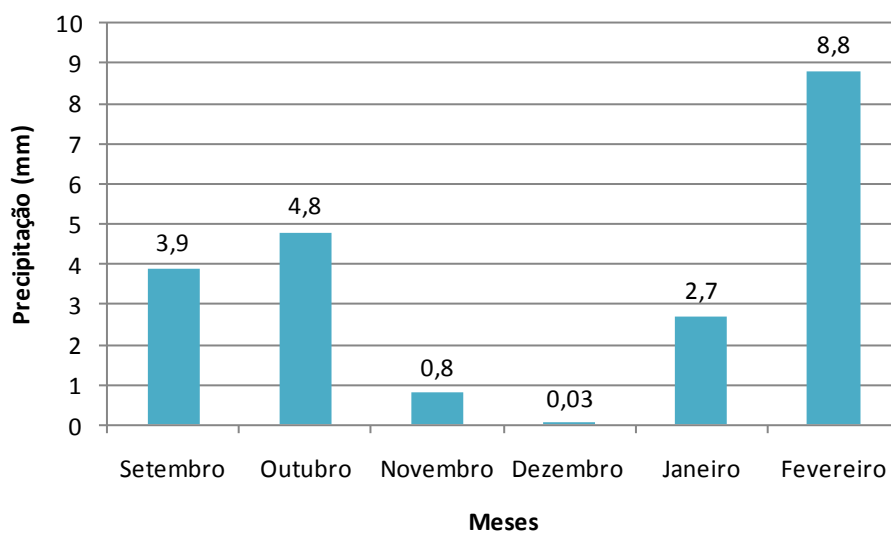
Anexo A - Descrição dos estádios fenológicos da videira pelo código decimal BBCH, proposto por BAILLOD & BAGGIOLINI

Código BBCH	Fenologia
0	Dormência
1	Início inchaço das gemas
3	Fim do inchaço das gemas
5	Gemas algodão
7	Início da brotação
9	Brotação: ponta verde visível
11	Primeira folha visível
12	Duas folhas visíveis
13	Três folhas visíveis
15	Cinco folhas visíveis
16	Seis folhas visíveis
51	Inflorescências visíveis
53	Botões da Inflorescência aglomerados
55	Botões da Inflorescência isolados
61	Início da floração
62	20% das flores abertas
63	30% das flores abertas
65	Plena floração: 50% das flores abertas
67	Maioria dos capuchos florais caiu
69	Fim da floração
71	Início do desenvolvimento dos frutos
73	Frutos com 30% de seu tamanho final
75	Frutos com 50% de seu tamanho final
77	Frutos com 70% de seu tamanho final
79	Bagos dos frutos no seu tamanho final
81	Início da maturação
85	Coloração dos frutos: início da maturação
89	Frutos maduros: colheita
91	Ramos ficam mais lenhosos
93	Início da queda das folhas
97	Fim da queda das folhas

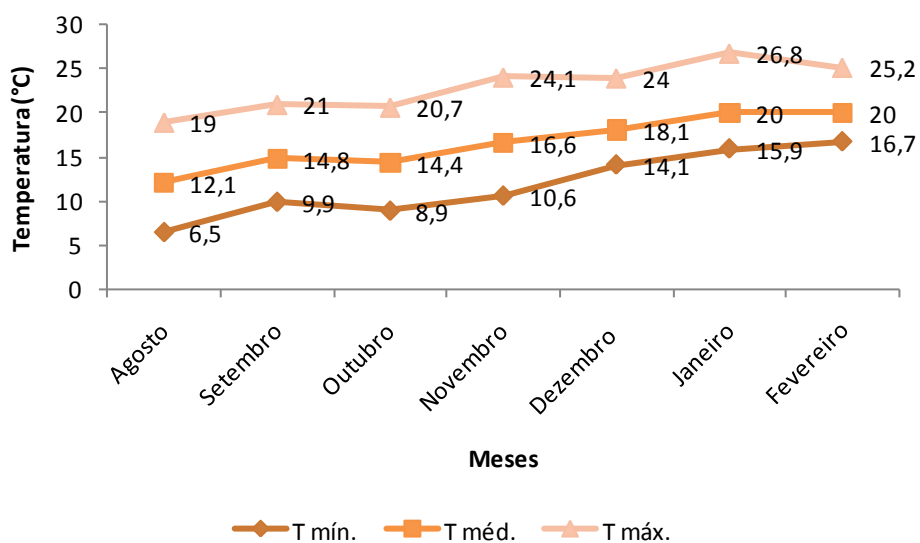
Fonte: BAILLOD & BAGGIOLINI (1993).



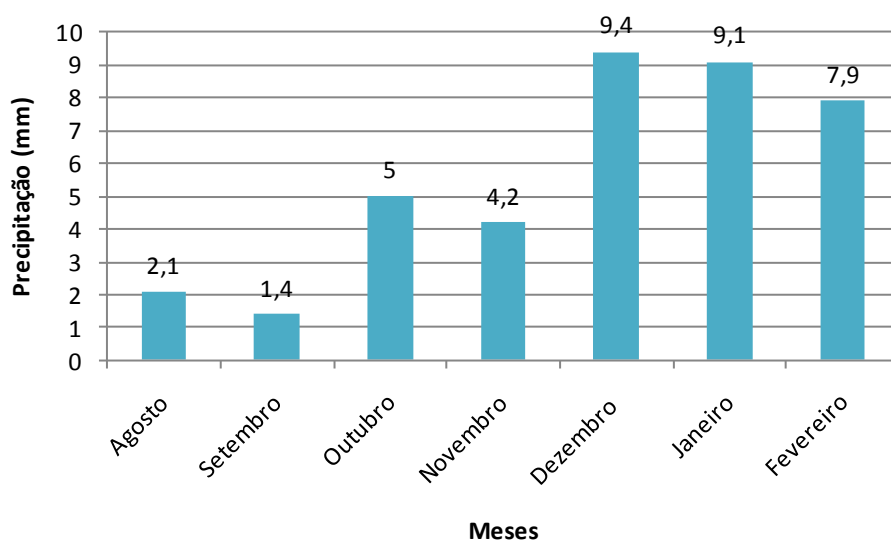
Anexo B – Médias das temperaturas mínimas, médias e máximas na localidade de Campos Novos - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



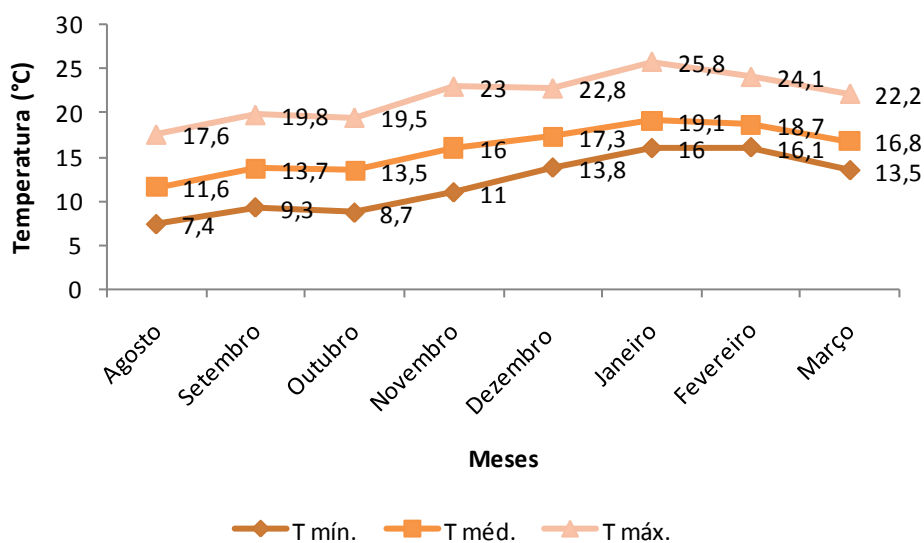
Anexo C – Médias da precipitação na localidade de Campos Novos - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



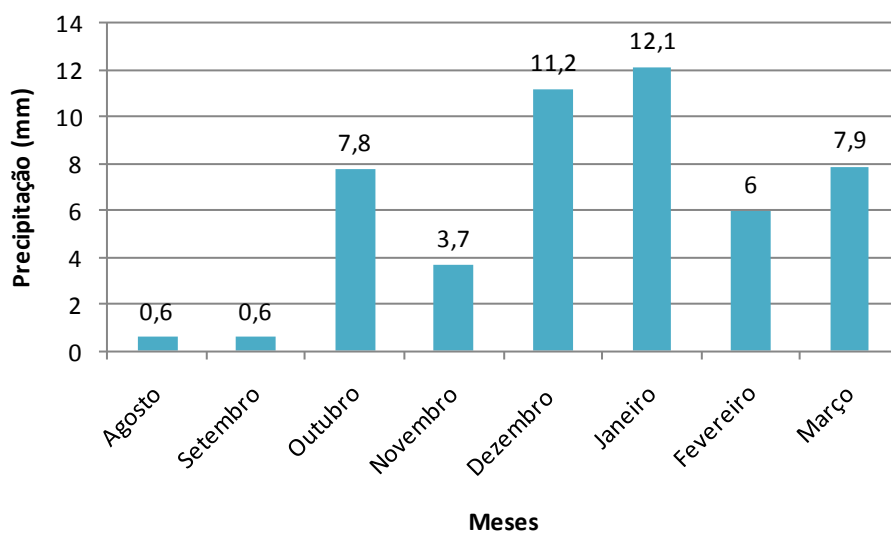
Anexo D – Médias das temperaturas mínimas, médias e máximas na localidade de Marari - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



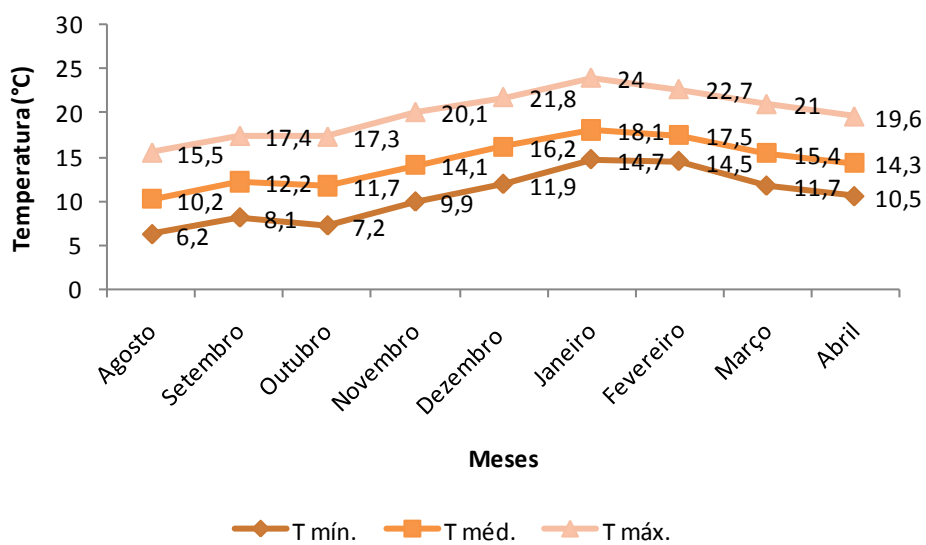
Anexo E – Médias da precipitação na localidade de Marari - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



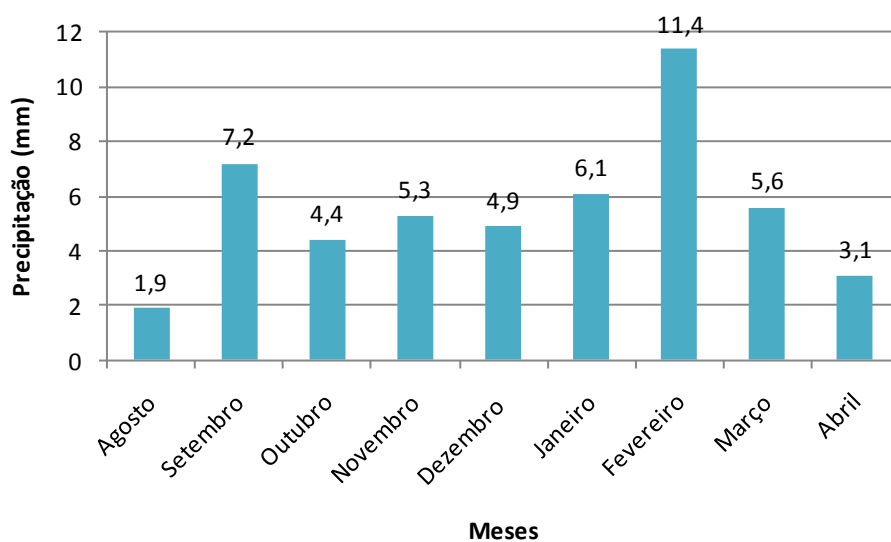
Anexo F – Médias das temperaturas mínimas, médias e máximas na localidade de Água Doce - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



Anexo G – Médias da precipitação na localidade de Água Doce - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



Anexo H – Médias das temperaturas mínimas, médias e máximas na localidade de São Joaquim - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.



Anexo I – Médias da precipitação na localidade de São Joaquim - SC, durante o ciclo produtivo 2010/11 da variedade Prosecco.