



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

Fruticultura de clima temperado: organização e controle de qualidade na cadeia produtiva de maçã e uva para elaboração de vinhos finos de altitude, na cooperativa SANJO, São Joaquim - SC

BETINA PEREIRA DE BEM

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
JULHO DE 2012

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

Fruticultura de clima temperado: organização e controle de qualidade na cadeia produtiva de maçã e uva para elaboração de vinhos finos de altitude, na cooperativa SANJO, São Joaquim - SC

Acadêmica: Betina Pereira de Bem

Orientador: Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva

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

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
JULHO DE 2012

Fruticultura de clima temperado: organização e controle de qualidade na cadeia produtiva de maçã e uva para elaboração de vinhos finos de altitude, na cooperativa SANJO, São Joaquim - SC

BETINA PEREIRA DE BEM

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva
Departamento de Fitotecnia / CCA- UFSC
(Orientador)

Eng. Agr. Volney Francisco Beckhauser Júnior
Cooperativa Agrícola de São Joaquim - SANJO

Luciane Isabel Malinovski
Doutoranda Recursos Genéticos Vegetais / CCA-UFSC

Florianópolis 2012

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, meus pais Carlos Alberto e Mariângela, pelos conselhos, educação e valores transmitidos, que me deram força e apoio para conseguir chegar até aqui. Aos meus irmãos Breno e Bruna, pelos momentos de descontração e discussões, que sempre me fizeram crescer. Obrigada família, pelo amor e carinho e por estarem sempre ao meu lado, meu porto seguro.

A todos meus familiares, pelos encontros cheios de alegrias e conversas de incentivo. Em especial ao meu primo Cícero, por dividir comigo momentos felizes e preocupações do dia-a-dia, durante a fase da faculdade.

A Universidade Federal de Santa Catarina, ao curso de Agronomia e todo seu corpo docente e funcionários, que de alguma maneira contribuíram para que eu pudesse obter conhecimentos e concluir uma graduação com êxito e qualidade.

Ao professor Aparecido Lima da Silva, pelos ensinamentos, conselhos, direcionamentos durante a graduação e incondicional orientação. Por ser além de um mestre, uma pessoa de caráter admirável, que se tornou, acima de tudo, um grande amigo.

Aos amigos e colegas do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho -NEUVIN, pelo crescimento acadêmico, pelas valiosas viagens aos experimentos e pelo trabalho em equipe, especialmente: Alberto Brighenti, Ricardo Cipriani, Luciane Malinovski, Marcelo Borghezán, Tatiane da Silva, Larissa Villar, Lucas Trevisan, Guilherme Sander, Gabriella Vanderlind e Ricardo Allebrandt.

A cooperativa SANJO, por abrir as portas e proporcionar todas as condições para realização do estágio de conclusão de curso.

Ao gerente do departamento técnico da SANJO, meu supervisor de estágio, Fausto Kazuhiro Eto, pelas inúmeras discussões, reflexões, momentos de descontração e pela sabedoria compartilhada. Meu muito obrigado, pelos conselhos e acolhimento no período do estágio.

A todos os colegas de trabalho, cooperados e funcionários da SANJO, que conheci nesta jornada nos diversos setores e que sempre estiveram dispostos a transmitir conhecimentos e explicações, tornando o estágio uma oportunidade única tanto profissional como pessoal. Em especial àqueles que me ajudaram diretamente a vencer esta etapa: Volney Júnior, Luiz Gonzaga Júnior, Olavo Gavioli, Douglas Córdova, Zé Roberto, Daisuke, Gilson, Edmar, Janaína, Lindomar, Everaldo, Luzia e Sebastião.

A minha avó Zenir, pelo amor, dedicação e atenção cedidos durante os cinco meses de estágio.

A minhas eternas amigas, Débora, Janaína, Camylla, Gabriela e Luíza, que apesar de muitas vezes distantes sempre estiveram ao meu lado, proporcionando momentos de felicidade e demonstrações de verdadeira amizade.

Ao Bruno, por ter sido um excelente companheiro, me dando força e carinho para não desanimar nos momentos mais difíceis.

Aos grandes amigos que conquistei durante a graduação, por todas as experiências vividas e compartilhadas durante a faculdade, que marcarão para sempre nossas vidas. Obrigada por tornarem esta caminhada mais fácil, sendo como uma segunda família e pelos tantos momentos de alegrias que passamos juntos. Em especial: Elisa Maria, Fernanda, Trevisan, Guilherme, Ricardo, Keterin, Rosenilda, Neto, Maicon, Stephany e Kienency.

Agradeço a Deus, por guiar sempre meu caminho e pelas conquistas da minha vida.

Muito Obrigada.

Resumo

A produção mundial de maçãs, está estimada em mais de 70 milhões de toneladas, sendo a China o maior produtor. O Brasil encontra-se na décima posição, e Santa Catarina é o maior produtor nacional, com 53,3% do total da produção. Em Santa Catarina, o município de São Joaquim, é o maior em produção, contando com mais de 1000 produtores. Esta atividade gera muitos empregos diretos e indiretos na região, sendo a atividade que mais movimenta a economia local. São Joaquim também vem se destacando como um pólo emergente para produção de uvas de castas da espécie *Vitis vinifera* L., visando a produção de vinhos finos. Condições edafoclimáticas, com destaque para altitude entre 940m e 1.400m, permitem uma maturação fenólica completa das uvas, o que propicia a produção de vinhos de alta qualidade. Com intuito de melhorar a forma de comercialização de maçãs, surgiu em 1993 a Cooperativa Agrícola de São Joaquim – SANJO. Atualmente a empresa processa cerca de 50 mil toneladas da fruta e recentemente montou uma vinícola para produção de vinhos finos. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi realizar um estágio de conclusão do curso de Agronomia da UFSC, no período de janeiro à maio de 2012, na Cooperativa Sanjo. Neste período foi possível acompanhar as peculiaridades do ciclo 2011/2012, a fase de colheita e toda a cadeia produtiva da maçã, desde o campo, até o *packing house* e destino final; assim como os índices de maturação e colheita da uva (*Vitis vinifera*) e os processos de vinificação.

Palavras-Chave: Maçã, *Vitis vinifera*, Sanjo

Identificação do Estágio

Nome da Estagiária: Betina Pereira de Bem

Área do Estágio: Fruticultura

Áreas Específicas: Pomicultura e Vitivinicultura

Empresa: SANJO – Cooperativa Agrícola de São Joaquim

Endereço: Av. Irineu Bornhausen, 677 – São Joaquim – SC

Supervisor de Estágio: Eng. Agr. Fausto Kazuhiro Eto

Professor Orientador: Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva

Período de Estágio: 09/01/2012 a 01/06/2012

Carga Horária: 840 horas

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Vista geral da sede da empresa, Vinícola Sanjo à esquerda, administração e *Packing House* no centro ao fundo e à direita. 17
- Figura 2.** Selo da Produção Integrada de Maçã impresso na caixa de comercialização 31
- Figura 3.** Sintomas da sarna-da-macieira, lesões circulares escuras no fruto provocadas por *Venturia inaequalis* 32
- Figura 4.** Lesões graves causadas por granizo(A),(B); Lesões leves causadas por granizo (C),(D) 40
- Figura 5.** Ácaro-rajado com duas manchas escuras no dorso (A); Ácaro-vermelho-europeu apresentam cor amarelo-avermelhado, e as cerdas dorsais não estão inseridas em protuberâncias brancas (B); Ácaro Predador adultos são transparentes ou da cor do que se alimentam..... 41
- Figura 6.** Ponto fonte de liberação do feromônio (A); Pasta “Splat® Grafo” (B); Aplicador do produto(C)..... 43
- Figura 7.** Etiqueta grampeada no *bins* na balança (A); etiquetas pregadas nos *bins* de pomares que não estão em conformidade com as normas da PIM (B). 44
- Figura 8.** Tabela de amido de 0 à 5. Amarelo representa o amido degradado e as manchas escuras representam a reação do iodo na presença do amido. 46
- Figura 9.** Aparelho penetrômetro para medida de firmeza de polpa (lbs) 46
- Figura 10.** Tabelas usadas no laboratório para definição das cores de fundo de variedades “Gala” e “Fuji” 49

Figura 11. Câmara óptica de pré-classificação com esteiras de maçãs em movimento	51
Figura 12. Esteiras com as “taças” que levam as maçãs até as calhas à esquerda; calhas com maçãs pré-classificadas à direita.....	51
Figura 13. Tobogans para fornecimento das caixas de comercialização sob as máquinas de embalagem.....	53
Figura 14. Diferentes categorias classificadas em caixas de comercialização das marcas Sanjo..	53
.....	
Figura 15. Imagem retirada da janela de entrada do Sistema Interno computadorizado de Rastreabilidade da empresa Sanjo.	55
Figura 16. Vinhedos SANVIT em espaldeira à esquerda; Vinhedos Cooperados em latada à direita.	61
Figura 17. Colheita da Uva com seleção de cachos na SANVIT à esquerda; cacho com distúrbio de dessecamento de ráquis à direita.....	63
Figura 18. Escala de coloração das sementes de uva durante o desenvolvimento das bagas (1 à 12).	67
Figura 19. Processamento da uva – desengaço, seleção e elevação por esteira até o tanque de fermentação.....	71
Figura 20. Remontagem em circuito fechado. À esquerda bomba conectada na parte inferior do tanque, impulsionando o líquido para cima pela mangueira; à direita operador lançando o líquido em forma de chuveiro sobre o chapéu.	74
Figura 21. Delestagem.	75

Figura 22. Descuba de tanque, bagaço sendo retirado pela porta inferior do tanque e enviado para prensagem	75
Figura 23. Retirada da borra em caixa plástica após trasfega.....	76
Figura 24. Revelação do papel de cromatografia mostrando a presença de ácido málico (banda indicada) em todas as dez amostras retiradas de diferentes tanques de fermentação... ..	78
Figura 25. Atesto das barricas na cave de amadurecimento dos vinhos.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação dos porta-enxertos indicados para o Estado de Santa Catarina..... 24

Tabela 2. Relação entre número de armadilhas para *Grapholita molesta* e área do pomar..... 34

Tabela 3. Número de frascos necessários para controle de *Anastrepha fraterculus* de acordo com a área 36

Tabela 4. Período e quantidade (Kg) de cada variedade colhida nos vinhedos da SANVIT e dos Cooperados da Sanjo no período de março à maio de 2012..... 63

SUMÁRIO

1. Apresentação	15
2. A Empresa	15
3. Introdução	17
4. Revisão Bibliográfica	20
4.1. Cultivo da macieira.....	20
4.1.1 Origem, disseminação e exigências da macieira.....	20
4.1.2 Cultivares.....	21
4.2. Cultivo da Videira.....	22
4.2.1 Implantação, condução e manejo do vinhedo	22
4.2.2 Maturação, polifenóis o vinho e a saúde humana	24
4.2.3 Variedades <i>Vitis vinifera</i> - SANVIT	26
5. Acompanhamento Campo - Maçã.....	27
5.1 Peculiaridades da Safra 2012.....	27
5.2 Produção Integrada de Maçã - PIM.....	29
5.3 Principais Doenças e Pragas observadas a Campo.....	31
5.3.1. Sarna da Macieira (<i>Venturia inaequalis</i>)	31
5.3.2 Podridão Carpelar (<i>Alternaria</i> spp. e <i>Fusarium</i> sp.)	32
5.3.3 Mancha foliar da Gala (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>).....	33
5.3.4 Mariposa Oriental ou Grafolita (<i>Grapholita molesta</i>)	33
5.3.5 Mosca-das-frutas (<i>Anastrepha fraterculus</i>).....	34
5.3.6 Ácaro- vermelho- europeu (<i>Panoychus ulmi</i>).....	36
5.4 Granizo.....	37
5.5 Alternativas para Problemas Fitossanitários	40
5.5.1. Controle Biológico.....	40
5.5.2 Confusão Sexual.....	42
6. Packing House – Maçã.....	43
6.1 Recepção dos Frutos	43
6.1.1 Análises Laboratoriais.....	45
6.1.1.1 Índice Iodo-Amido (IA)	45

6.1.1.2 Firmeza de Polpa.....	46
6.1.1.3 Sólidos Solúveis Totais (SST).....	47
6.1.1.4 Acidez Titulável (AT)	47
6.1.1.5 Cor de Fundo.....	48
6.1.1.6 Cor da semente	49
6.2 Classificação - Processamento	49
6.2.1 Pré-Classificação	49
6.2.2 Classificação - Embalamento	51
6.3 Rastreabilidade	54
6.4 Expedição – Carregamento.....	55
6.5 Armazenamento	55
6.5.1 Câmaras de Atmosfera Normal (AN)	57
6.5.2 Câmaras de Atmosfera Controlada (AC).....	57
6.5.3 Câmaras de Atmosfera Controlada Dinâmica (ACD).....	58
6.6 Fluxograma do Processamento	59
7.0 Acompanhamento Campo – Uva.....	60
7.1 Colheita	61
8.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)	64
8.2 Acúmulo de Açúcares (° Brix e ° Babo)	65
8.3 Acidez Total.....	66
8.4 Cor das Sementes	67
8.5 Índice de Polifenóis Totais.....	68
8.6 Antocianinas	69
9. Acompanhamento dos Processos de Vinificação.....	70
9.1 Recepção, Desengaço e Esmagamento.....	70
9.2 Enzimação	72
9.3 Inoculação.....	72
9.4 Fermentação Alcoólica	73
9.5 Maceração.....	73
9.6 Remontagem.....	74
9.7 Delestagem	74

9.8 Descuba	75
9.9 Prensagem do Bagaço	76
9.10 Trasega	76
9.11 Fermentação Malolática	77
9.12 Clarificação e Filtração	78
9.13 Amadurecimento em Carvalho.....	78
10. Considerações Finais	79
11. Referências Bibliográficas.....	81
12. Anexos	87

1. Apresentação

Este relatório é referente ao Estágio de Conclusão do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Santa Catarina, realizado na Cooperativa Agrícola de São Joaquim – SANJO, localizada em São Joaquim/SC, no período de 09 de janeiro de 2012 a 01 de junho de 2012.

Serão abordados no relatório todos os temas das atividades acompanhadas durante o estágio. No primeiro momento, foi possível acompanhar a produção a campo e a colheita da maçã, com visitas diárias aos pomares. Posteriormente, as atividades de entrada da fruta na cooperativa, todas as etapas realizadas dentro do *packing house* (pré-classificação, análises, embalagem) até o carregamento da fruta para o destino final. Além disso, foi possível acompanhar auditoria e normas do sistema de Produção Integrada de Maçã (PIM).

Visando obter conhecimento de todos os mercados supridos pela cooperativa, uma empresa caracterizada por excelência, inovação e tecnologias aplicadas, acompanhou-se também as atividades na Vinícola Sanjo.

Foram realizadas visitas semanais aos vinhedos da Sanjo - SANVIT, onde foram feitas coletas para análises de acompanhamento da maturação das uvas viníferas em laboratório e o acompanhamento dos processos de vinificação, destinado à elaboração de vinhos finos de altitude. Esta é uma atividade que vem crescendo e se destacando na região da Serra Catarinense, e apresenta grande potencial de expansão, sendo a cooperativa uma empresa pioneira e com produtos de alta qualidade.

O estágio no setor empresarial agroalimentar, permitiu ao estudante de Agronomia aplicar na prática seus conhecimentos e acompanhar de perto as atividades desenvolvidas por profissionais da área.

2. A Empresa

A Sanjo foi fundada em 1993, por imigrantes e jovens descendentes de japoneses, compondo um grupo de 34 fruticultores, ex-cooperados da extinta Cooperativa Agrícola de Cotia de São Paulo. Estes produtores vieram para São Joaquim/SC à procura de melhores condições de

produção da fruta, devido à alta altitude e ao clima temperado, que conta em média com 700 horas de frio.

Atualmente a Sanjo possui em torno de 70 cooperados e 29 terceiros. Os cooperados participam ativamente das decisões da cooperativa e possuem parte do patrimônio. Já os terceiros são admitidos através de um contrato anual, onde garantem a venda de toda sua produção para cooperativa.

Neste ciclo a Sanjo trabalhou com cerca de 53 mil toneladas de maçã, entre os grupos Fuji e Gala, em uma área de aproximadamente 1.100 hectares plantados. Possui capacidade para armazenar 35 mil toneladas de maçãs. Estes dados fazem a Sanjo ser uma das maiores empresas do ramo e referência nacional em qualidade de maçã. A cooperativa possui também, em menor quantidade, produção de outras frutas de clima temperado, como mirtilo, goiaba serrana e phisállys.

A Sanjo ganhou confiança no mercado por ser a empresa pioneira na implantação do sistema de Produção Integrada de Maçãs (PIM), prezando pela saúde de produtores e trabalhadores rurais, assim como respeitando os recursos naturais e o meio ambiente.

Desde 2002, através da união de 24 cooperados foi criada a SANVIT, uma unidade da Sanjo que visou o pioneirismo na produção de vinhos finos de altitude. Os 21,4 hectares de vinhedos da SANVIT estão situados na localidade do Pericó, entre 1.100 e 1.380 metros de altitude, região considerada o *terroir* da Serra Catarinense. As variedades produzidas na SANVIT são: Sauvignon Blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot e Pinot Noir.

Em 2011 a obra da Vinícola Sanjo ficou pronta, anexo a estrutura já existente da empresa, com tecnologia e estrutura capaz de produzir produtos de altíssima qualidade, os quais vêm sendo premiados em concursos no Brasil e no exterior. Neste ano, por exemplo, em abril de 2012 o vinho fino branco Chardonnay *Maestrале Integrus* ganhou premiação no concurso *Top Ten* da Expovinis - SP, a maior feira do país no setor.

A empresa possui hoje uma grade com aproximadamente 300 funcionários. A sede da Sanjo está localizada próxima ao centro da cidade de São Joaquim, em uma área total de 182.305,00 m², sendo que destas 5.503,45 m² são destinados ao processamento e 20.779,14 m² a área de estocagem e matéria-prima e 2.498,68 m² embalados. **(Figura 1)**.

O município de São Joaquim está situado na Serra Catarinense, a uma latitude 28° 17' 38" Sul e a uma longitude 49° 55' 54" Oeste. Devido às condições climáticas propícias para a

produção de maçãs de alta qualidade, recebeu o título de Capital Nacional da Maçã. Destaca-se por ser considerada a cidade mais fria do Brasil, sendo um dos poucos locais onde neva no inverno. É um destino turístico na estação fria, e vem crescendo no enoturismo – turismo ligado à vinícolas e ao mundo do vinho.



Figura 1. Vista geral da sede da empresa, Vinícola Sanjo à esquerda, administração e *Packing House* no centro ao fundo e à direita. Fonte: Photographic

3. Introdução

Há relatos do cultivo da macieira, de mais de 2.200 anos atrás, onde no Império Romano a cultura já era bem difundida. Marcus Pórcio Catão, o velho (234-149 a.C.), já descreve em um tratado sobre agricultura, denominado *De Re Rustica*, técnicas rústicas para enxertia da macieira. Conhecem-se cerca de 7 mil variedades de macieiras, destas somente aproximadamente 40 tem importância econômica (BLEICHER, 2002a).

No Brasil, o desenvolvimento da cultura da macieira iniciou-se na década de 70, especialmente no Estado de Santa Catarina, impulsionado pelo pioneirismo de alguns produtores e pelo apoio decisivo do governo do Estado (BONETI *et al.*, 2002b).

A produção mundial de maçãs, está estimada em mais de 70 milhões de toneladas. Atualmente a China é o maior produtor, com 44,4% do volume total produzido. Sua produtividade é muito baixa, em média 14,9 toneladas por hectare, porém possui uma expressiva área plantada: 41,6% do total de área plantada do mundo. É seguida pelos Estados Unidos, que se encontram na segunda posição, vindo logo depois Turquia, Polônia, Irã e Itália. O Brasil encontra-se na décima posição, com 1,28 milhão de toneladas produzidas, numa área colhida de

38,6 mil hectares, com rendimento médio de 32,1 toneladas por hectare. O grupo formado por Brasil, Chile, Alemanha e Argentina representa entre 1,4% e 1,7% da produção mundial (INSTITUTO CEPA/SC, 2011).

Santa Catarina é o maior produtor, com 53,3% do total nacional, com uma área de aproximadamente 20 mil hectares e 666 mil toneladas produzidas, seguido pelos Estados do Rio Grande do Sul, com 42,1%, Paraná, com 4,4%, e São Paulo, com 0,1% (INSTITUTO CEPA/SC, 2011).

A produção de maçã em Santa Catarina está concentrada nas microrregiões geográficas de Campos de Lages, com 412 mil toneladas (59,8%) e de Joaçaba, com 217 mil toneladas (31,5%). São Joaquim é o maior município produtor, com 251 mil toneladas, seguido por Fraiburgo, com 158 mil toneladas, Bom Jardim da Serra, com 49 mil toneladas, Bom Retiro e Monte Carlo, com 39 mil toneladas, cada, Lebon Régis, com 26 mil toneladas, Urubici e Água Doce, com 24 mil toneladas, cada. Esses municípios são responsáveis por 88% da produção estadual (INSTITUTO CEPA/SC, 2011). São Joaquim como maior produtor do Estado, possui sua economia baseada no cultivo da macieira, sendo que a atividade gera muitos empregos diretos e indiretos na região.

A respeito da videira, o seu cultivo sim, remonta a antiguidade, há muitos mais séculos atrás do que o cultivo da macieira. Acredita-se que tenha surgido antes mesmo da escrita. O vinho possui uma longínqua importância histórica e religiosa e acompanhou diversos períodos da humanidade. Os povos de diferentes regiões, explicam seu surgimento de acordo com suas culturas. Os cristãos, embasados no Antigo Testamento, acreditam que foi Noé quem plantou um vinhedo e com ele produziu o primeiro vinho do mundo:

"E começou Noé a cultivar a terra e plantou uma vinha."

(Gênesis, capítulo 9, versículo 20).

Já os gregos consideraram a bebida uma dádiva dos deuses. Hititas, Babilônicos, Sumérios, todos estes povos trazem relatos do aparecimento da videira e do vinho de acordo com suas crenças. Realmente o vinho deve ter surgido simultaneamente ou não, mas de diversas maneiras nas civilizações do velho mundo. Especialistas da área afirmam que o vinho surgiu por acaso, talvez por um punhado de uvas amassadas esquecidas num recipiente, que sofreram posteriormente os efeitos da fermentação. Existem apontamentos que foi na Geórgia o local onde se produziu vinho pela primeira vez, com indicações de 7000 e 5000 a.C.

A videira é a frutífera que ocupa a segunda maior área cultivada no mundo, perdendo apenas para a banana. Em uma área com cerca de 7 milhões de hectares distribuídos por todos os continentes, o ramo da vitivinicultura que se destaca mais é o de elaboração de vinhos finos, que utilizam castas Européias (*Vitis vinifera*); concentrando-se sua produção no velho mundo, principalmente na Espanha, França e Itália (BAESSO, 2008).

A vitivinicultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses no século XVI. O início do desenvolvimento ocorreu com uvas de mesa, de origem Americana (*Vitis labrusca*). Somente após o século 20, principalmente no Rio Grande do Sul, se tornou possível o cultivo de castas européias, devido ao advento dos fungicidas sintéticos (PROTAS *et al.*, 2006).

A região de São Joaquim, situada no Estado de Santa Catarina, destaca-se como pólo emergente da vitivinicultura brasileira de clima temperado. Com altitude entre 950m e 1.400m, esta região está voltada exclusivamente para o cultivo de castas de *Vitis vinifera*, para produção de vinhos finos de altitude. A ocorrência de noites frias e baixas temperaturas neste local, geram um ciclo mais longo, possibilitando a maturação fenólica completa dos frutos. Além disso, períodos de seca na época da colheita, fazem com que aumente a concentração de compostos fenólicos que ajudam na elaboração de vinhos de altíssima qualidade (PROTAS *et al.*, 2006).

Atualmente, as principais vinícolas que encontram-se instaladas e em funcionamento são as cantinas Villa Francioni (pioneira na região), com capacidade para 300 mil garrafas/ano, e a Cooperativa Agrícola de São Joaquim (Sanjo), com capacidade para processar 100 toneladas de uva/ano. Várias outras vinícolas de menor porte também já estão atuando na região, como a Quinta Santa Maria, Pericó e Terras Altas, contabilizando 17 projetos em processo de instalação e funcionamento.

Devido a grande importância econômica e social da cultura da macieira, e da emergência do pólo de São Joaquim na vitivinicultura de vinhos finos do Brasil, o objetivo do estágio curricular foi acompanhar e analisar os processos envolvidos na colheita e beneficiamento da maçã e da uva em uma cooperativa de grande porte e referência na região do planalto Catarinense.

4. Revisão Bibliográfica

4.1. Cultivo da macieira

4.1.1 Origem, disseminação e exigências da macieira

O surgimento da cultura da macieira de acordo com os registros, iniciou há 25 milhões de anos, tendo como origem a região de montanhas da Ásia entre o mar Negro e Cáspio com 1.200 km de extensão e altitude de 2.000 metros, e no leste da China. É possível que o surgimento das espécies atuais ocorreu após a última era glacial, há 20 mil anos. Os povos euroasiáticos podem ter contribuído para a disseminação das formas primitivas das macieiras atuais. (BLEICHER, 2002a).

Os gregos cultivavam macieiras, mas foi no Império Romano que a cultura se difundiu. No Brasil, o início da pomicultura surgiu provavelmente no Município de Valinhos, Estado de São Paulo, pelo fruticultor Batista Bigneti, que em 1926 tinha plantas da cultivar Ohio Beauty conhecido também como Valinhense. Em 1928 foi criada a Estação Experimental de São Roque, localizado em São Paulo, onde foi dado o marco inicial da pesquisa em macieiras no Brasil. Porém a cultura só passou a ser produzida em escala comercial no final da década de 60, no Sul do país. São conhecidas em torno de 7 mil variedades de macieiras, mas, somente cerca de 40 têm importância econômica (BLEICHER, 2002a).

É constatado de acordo com os plantios comerciais, que existem poucas regiões viáveis para o cultivo da macieira, as quais se concentram na região Sul do país. Isso por que a região Sul apresenta as melhores condições climáticas para o cultivo, pois os fatores realmente limitantes, são relativos ao clima. Dentre eles, o mais limitante é a temperatura, a qual é indiretamente influenciada por outros fatores estáticos, como a latitude, altitude, continentalidade, relevo da região e outros, tais como: nebulosidade, ventos e a própria vegetação (PETRI, 2002).

Das espécies de fruteiras de clima temperado, a macieira é uma das mais exigentes em frio para quebra de dormência. Necessita temperaturas de 18 a 23° C durante a fase vegetativa e temperaturas baixas contínuas nos meses de inverno, para que a planta reinicie o ciclo vegetativo com brotação e floração normais. Também é de grande importância a amplitude térmica durante

a fase produtiva, ou seja, a variação da temperatura diurna e noturna, pois favorece uma melhor coloração dos frutos (PETRI *et al.*, 2002).

4.1.2 Cultivares

A grande maioria das cultivares de macieiras comercializadas no mundo, até 30 anos atrás, foi obtida ao acaso, através de propagações por sementes. Como a macieira é uma espécie de polinização cruzada e de grande variabilidade genética, as sementes de uma mesma planta dão origem a frutos com características diferentes da planta-mãe. A partir do momento que a pomicultura passou a ser desenvolvida em escala comercial, foram feitas seleções, passou a se fazer propagações vegetativas visando a uniformidade e padronização da qualidade dos frutos (CAMILO; DENARDI, 2002)

Há dezenas de milhares de cultivares de macieira distribuídas pelo mundo, porém a tendência mundial é concentrar em um número menor de cultivares, com características mais aceitáveis em termos de aparência, textura e sabor. Portanto, as cultivares mais plantadas hoje são dos grupos “Fuji” e “Gala”, que substituíram as tradicionais “Golden Delicious” e “Red Delicious”.

A cultivar “Gala” vem aumentando sua popularidade rapidamente em todo o mundo, devido à boa aparência dos seus frutos e de sua excelente qualidade gustativa. Em regiões com clima muito frio, esta cultivar apresenta problemas com coloração. É uma das principais cultivares em área plantada e em produção no Brasil (CAMILO; DENARDI, 2002).

Seus frutos apresentam pouco russeting com cor de fundo amarelo, e sua cor vermelho-rajada se destaca pelo brilho e por ser bem lisa tornando-se uma fruta com aspecto atrativo. Além disso, sua polpa é firme, crocante e suculenta garantindo quantidade de ácidos-solúveis balanceados. Apresenta uma boa resposta à conservação frigorífica, o que permite manter as suas características qualitativas por até cinco meses em câmara de atmosfera controlada. Um fator negativo é o caso de frutos sombreados, mais internos na planta, apresentarem falta de coloração de vermelho (CAMILO ; DENARDI, 2002).

As mutações genéticas da variedade “Gala” surgiram com o objetivo de se obter frutos mais uniformemente coloridos. O número de mutações dessa variedade é relativamente alto,

sendo as principais a “Royal Gala” e “Imperial Gala”, que apresentam características como maior resistência ao manuseio do que a “Gala” e nas áreas com pouca insolação produzem frutos mais coloridos (CAMILO ; DENARDI, 2002).

A cultivar “Fuji” é hoje uma das principais cultivares do contexto mundial, devido a sua excelente qualidade gustativa e à sua alta produtividade. No Brasil apresenta 38% do total da produção. Em regiões de menor altitude (menor que 1.300m), os frutos são mais achatados e desuniformes. A epiderme é fina, de cor rosa-pálida e estriada. A polpa é aromática, de coloração amarelo-clara, firme, crocante, suculenta e de sabor doce. O sabor doce muitas vezes se dá pela alta incidência de “pingo de mel” no interior dos frutos, o que vem sendo percebido positivamente pelos consumidores. Sua conservação em câmara fria de atmosfera controlada é ótima, se estendendo por até doze meses.

Da mesma forma que a cultivar “Gala”, a “Fuji” apresenta várias seleções de mutações somáticas, visando uma melhor coloração dos frutos. As principais cultivadas atualmente do Sul do Brasil são a “Fuji Suprema” e “Fuji Mishima” esta última foi trazida do Japão para o Brasil.

4.2. Cultivo da Videira

4.2.1 Implantação, condução e manejo do vinhedo

O local de implantação do vinhedo deve ser devidamente escolhido. As áreas devem ser protegidas de ventos dominantes. A exposição do vinhedo deve ser preferencialmente norte, sempre a mais ensolarada possível para reduzir a ocorrência de doenças e produzir uvas de boa qualidade (EPAGRI, 2005).

Deve ser evitado o plantio em baixadas, para evitar os danos por geadas precoces (março, abril) ou tardias (outubro, novembro), que ocorrem na fase vegetativa da videira prejudicando a produção. Portanto, os vinhedos devem ser implantados na meia encosta superior ou em outros locais com maior proteção contra as geadas.

Os porta-enxertos que geralmente são recomendados para videira não toleram umidade elevada no solo, portanto, o local escolhido deve apresentar solos bem drenados. Os porta-

enxertos indicados para o uso no Estado de Santa Catarina podem ser visualizados na **Tabela 1** (EPAGRI, 2005).

Os principais sistemas de condução utilizados para videira são em latada, manjedoura ou Y e espaldeira. O sistema latada é mais comum no plantio de uvas de mesa (*Vitis labrusca*), e não apresenta boa insolação, o que favorece o aparecimento de doenças e dificulta os tratos culturais e maturação das uvas, diminuindo a qualidade para produção de vinhos finos. É um sistema de alta produtividade, porém baixa qualidade. Os espaçamentos que podem ser usados no sistema latada são: 3 x 1m; 3 x 2m; 3 x 1,5m ou 3 x 2,5m.

O sistema em manjedoura ou Y, como o nome já diz, tem a forma de um *ípsilon*, com linhas independentes compostas por postes externos ou laterais, postes internos, braços laterais, travessas, rabichos e aramado. Junto a sua estrutura podem ser fixadas coberturas plásticas, que trazem diversas vantagens, como a proteção contra granizo e redução no uso de fungicidas. Este sistema apresenta menor produtividade que o sistema em latada, porém as uvas produzidas são de melhor qualidade, por favorecer a insolação.

O sistema em espaldeira é o mais utilizado para produção de uvas da variedade *Vitis vinifera*, pois estas são mais sensíveis a doenças fúngicas. Este sistema promove uma maior insolação e aeração, dificultando a disseminação das doenças e favorecendo uma maturação com alta qualidade das uvas, atingindo altas concentrações de açúcar na baga. Porém, este é o sistema que apresenta menor produtividade.

Os tratos culturais do vinhedo devem ser realizados da melhor maneira, garantindo através do manejo boas condições das videiras. Devem-se fazer roçadas evitando a competição por nutrientes com outras plantas. A adubação deve ser feita na implantação do vinhedo (adubação de crescimento) e nos anos seguintes deve-se fazer análises de solo e foliares para adubações de manutenção, com macro e micronutrientes (EPAGRI, 2005).

O manejo do vinhedo é realizado de acordo com a finalidade da produção das uvas (mesa, suco) e também de acordo com o vinho que deseja-se produzir (vinho de mesa, vinho fino). As práticas culturais são basicamente a poda de inverno e poda verde, a desfolha, o desponte, o raleio dos frutos e aplicações de diversos produtos como inseticidas, fungicidas, biorreguladores etc.

Tabela 1. Relação dos porta-enxertos indicados para o Estado de Santa Catarina.

Cultivar	Origem	Capacidade de enraizamento	Vigor
Paulsen 1103	<i>berlandieri x rupestris</i>	Baixa	Médio
140 Ruggieri	<i>berlandieri x rupestris</i>	Baixa	Médio
R99	<i>berlandieri x rupestris</i>	Baixa	Médio
VR 043-43	<i>vinifera x rotundifolia</i>	Muito baixa	Alto
VR 039-16	<i>vinifera x rotundifolia</i>	Muito baixa	Alto

Fonte: Epagri (2004)

4.2.2 Maturação, polifenóis o vinho e a saúde humana

A evolução da maturação deve ser acompanhada para se colher a uva no ponto ideal. A maturação tecnológica é o ponto a partir do qual não há acúmulo significativo de açúcares na baga, nem expressiva queda de acidez. O critério ainda mais utilizado para determinação do ponto ideal de colheita é o teor de açúcares. Isto porque o açúcar da uva é transformado em álcool na fermentação e sabe-se que são necessários 18g/L de açúcar no mosto para obtenção de 1º GL (MOTA *et al.*, 2006).

Além do teor de açúcares, outro critério muito utilizado para mensuração da maturação das uvas é o teor de ácidos. Os ácidos diminuem com a evolução da maturação. A determinação da acidez, aliada à medida dos açúcares, apresenta uma boa visualização da maturação, influenciando decisivamente no ponto de colheita (MOTA *et al.*, 2006).

Quando se deseja produzir vinhos de alta qualidade, apenas a relação açúcar/acidez total não é suficiente para assegurar que a uva foi colhida no ponto de máximo potencial qualitativo. Neste caso, os polifenóis são um importante parâmetro a ser levado em conta. Recentemente a avaliação da maturação fenólica, auxilia na obtenção do ponto ideal de colheita em adição aos parâmetros tradicionais (açúcares, acidez total, potencial alcoólico). Portanto, foi desenvolvida uma metodologia para determinação do potencial antociânico e tânico à partir da sua extratibilidade do material vegetal (MOTA *et al.*, 2006).

Os cientistas começaram a perceber as virtudes terapêuticas do vinho, principalmente através do “Paradoxo Francês”. A dieta dos franceses é rica em gorduras saturadas (patês, queijos e manteigas), o povo é mais sedentário e fumam mais. Mesmo assim a população apresenta metade dos problemas cardiovasculares que outros povos do mesmo nível sócio-econômico. Isto se repete em várias regiões vitivinícolas do mundo (SOUZA FILHO, 2006).

A comunidade científica se interessou muito por esta questão, e hoje é sabido que o vinho reduz de 40 a 60% de riscos com problemas cardiovasculares, quando bebido junto às refeições, regularmente e com moderação. Milhares de estudos foram e estão sendo realizados sobre isto.

Segundo Souza Filho (2002), os polifenóis são os grandes responsáveis – mas não os únicos – pelos benefícios do vinho a saúde. Já é comprovado o benefício dos polifenóis na prevenção de doenças coronarianas, quer diminuindo o mau colesterol (LDL) como aumentando o bom colesterol (HDL), além de atuarem eficientemente no combate dos radicais livres, provocando o efeito anti-envelhecimento. O álcool potencializa o efeito dos polifenóis e em harmonia com outros compostos fazem do vinho esta bebida da longevidade, o próprio “Elixir da Longa vida”, da mitologia antiga.

Por terem a função de proteger os vegetais de ataques físicos (como radiação ultravioleta do sol) e biológicos (fungos, vírus, bactérias), os polifenóis apresentam um potente efeito antioxidante. Distribuem-se quase que totalmente (cerca de 95 %), nas cascas e sementes das uvas. É devido a isto, que o vinho tinto apresenta dez vezes mais polifenóis que o vinho branco.

Os polifenóis são moléculas poliméricas de fenóis simples denominadas taninos, sendo que os que possuem alto peso molecular, dão o sabor adstringente ao vinho. Os compostos fenólicos podem ser divididos nos grupos dos flavanóides, composto por flavonas, catequinas e antocianinas ou não flavanóides, compondo o grupo dos ácidos fenólicos como os hidroxidobenzóicos, hidroxicinâmicos e o resveratrol (MOTA *et al.*, 2006; SCHLEIER, 2004). Catequinas, flavanóides, antocianinas e ácidos fenólicos estão presentes no vinho e apresentam ação antioxidante (ANJO, 2004).

O resveratrol é encontrado em abundância nos vinhos tintos e muitos estudos comprovam seus benefícios a saúde. Pesquisadores da Harvard conseguiram através do resveratrol ativar o gen Sir2, que estabiliza o DNA, diminuindo o declínio celular. Assim, eles conseguiram

aumentar em 70% a vida de alguns seres unicelulares e em 33% a da mosca-das-frutas (HOWITZ *et al.*, 2003).

4.2.3 Variedades *Vitis vinifera* - SANVIT

Cabernet Sauvignon

É originária da região de Bordeaux, França. Constitui a base dos vinhos tintos da região. É uma variedade de renome internacional. Apresentou boa adaptação ao Brasil, porém em anos com pouco frio, tem brotação irregular e deficiente. O vinho é rico em cor, extrato e tanino; exige envelhecimento para o consumo. Aroma e buquê característicos que evoluem com o envelhecimento. É menos produtiva que a Merlot e Cabernet Franc (SILVA; GUERRA, 2011).

Merlot

É originária de Médoc, França. Muito produzida na Itália e vem produzindo excelentes vinhos no sul do Brasil. Os cachos são de tamanho médio, a planta apresenta vigor médio e alta produtividade. Muito suscetível ao míldio e vírus do enrolamento, moderadamente suscetível ao oídio e antracnose. É utilizada na produção de vinhos varietais e cortes com Cabernet Franc e Sauvignon (SILVA; GUERRA, 2011).

Malbec

Originária da região de Cahors na França. É reconhecida com outras denominações como: Cot, Malbeck, Auxerrois, Luckens, Pressac. Foi muito cultivada em Bordeaux no passado, mas deixou de ser plantada. Muito cultivada hoje na Argentina (típica), onde encontrou condições perfeitas para seu desenvolvimento, nas regiões de altitude de Mendoza (Cordilheira dos Andes, a 1.100 km de Buenos Aires e 400 km de Santiago, a região apresenta clima semidesértico, com baixíssima pluviosidade e verões com dias quentes e noites frias). Produz vinhos de corpo médio, escuros, sabor frutado e aroma com toques de chocolate (SILVA; GUERRA, 2011).

Pinot Noir

Apresenta a origem na Borgonha, França. Em Champagne, junto com a Chardonnay, produz os famosos espumantes da região. Origina vinho de alta qualidade, buquê agradável,

acentuado, coloração pouco intensa. Muito usada no Brasil para fabricação de espumantes e vinho tinto varietal. Alta sensibilidade ao apodrecimento (*Botrytis*), o que provoca uma antecipação da colheita, antes da perfeita maturação, originando vinho de baixa qualidade e pouca cor (SILVA; GUERRA, 2011).

Chardonnay

Uva branca de origem francesa muito cultivada na região de Champagne e Borgonha, sendo também muito difundida em várias regiões vitícolas do mundo. É homogênea, precoce e pouco produtiva. O cacho é pequeno e bastante compacto, o que favorece o desenvolvimento de podridões (*Botrytis*). Sucetível a geadas tardias (RIZZON ; MENEGUZZO, 2006). Produz um dos vinhos brancos que melhor se beneficia do envelhecimento em carvalho e da fermentação em barrica. O vinho é pleno, amanteigado, frutado e, quando a vinificação inclui tonéis de carvalho, ele terá um aroma de baunilha, além de ser macio e não apresentar acidez agressiva. Esta variedade produz a fineza e suavidade do vinho branco fino produzido na região (SILVA; GUERRA, 2011).

Sauvignon Blanc

Originária de Bordeaux e do Vale do Loire. Produz vinhos brancos, secos, intensamente aromáticos no Vale do Loire. Já na Nova Zelândia apresenta um estilo próprio de vinho, frutado e perfumado. O aroma dos vinhos é de frutas tropicais, como maracujá e abacaxi, ou ainda de melão e pêra. Os vinhos são secos, marcados pela acidez, e diferenciados pelo uso de tonéis de carvalho. No Chile, produz vinhos delicados, leves e agradáveis. Devem ser tomados gelados, entre 6° C (leves) e 11° C (clássicos) (SILVA; GUERRA, 2011).

5. Acompanhamento Campo - Maçã

5.1 Peculiaridades da Safra 2012

Ao iniciar o estágio, no mês de janeiro, já foi possível identificar a campo as características que refletiam desde o período pós-dormência, do desenvolvimento dos frutos e da macieira no ciclo 2011/2012.

As condições climáticas durante o período de brotação, florada e crescimento, são um dos principais fatores que interferem na safra em geral. A falta de água no início do ciclo pode causar maiores prejuízos podendo reduzir o tamanho final do fruto (PETRI, 2002). Neste ciclo foi possível observar uma grande quantidade de frutos com calibre pequeno, devido a pouca quantidade de chuvas no período logo após a plena floração.

Um forte agravante no ciclo 2011/2012 foi a grande ocorrência de chuvas de granizo. Aproximadamente 60% dos pomares de cooperados e terceiros da Sanjo, foram atingidos por granizo entre leve, médio e forte. Estas chuvas prejudicam a formação dos frutos quando ocorrem na florada, ou danificam a epiderme da maçã nos diferentes estágios de crescimento. Os danos podem se tornar lesões cicatrizadas ou não cicatrizadas, e ainda leves ou graves; os detalhes podem ser analisados no item 5.4.

Outro problema perceptível a campo, é o fato de que muitas variedades provenientes de mutações e propagadas vegetativamente (clones), estão sofrendo regressão para o grupo de qual são originárias, indicando mutações não estáveis denominadas de quimeras. As mutações somáticas são buscadas visando principalmente frutos mais uniformemente coloridos, para garantir maior valor e aceitação de mercado (CAMILO; DENARDI, 2002).

Foi observado nos pomares de plantio mais antigo, que as mutações do grupo ‘Gala’, como “Royal Gala”, “Imperial Gala”, “Galaxy”, frequentemente voltam a apresentar características da cultivar “Gala Standart” ou como chamada, “Gala comum”. Certamente há mudas sendo produzidas de mutações somáticas não estáveis, gerando problemas de comercialização ao produtor. Neste caso, é necessário obter mudas certificadas e de origem conhecida.

Outro ponto que vem dificultando o desenvolvimento da pomicultura na região de São Joaquim, é a falta de mão-de-obra para trabalhar nos pomares durante a colheita. A atividade requer um grande número de pessoas na safra, sendo que o número de trabalhadores geralmente triplica em relação ao número de trabalhadores necessários durante o ano (KREUZ *et al.*, 2003). Os produtores estão buscando mão-de-obra em outros municípios, Estados (Rio Grande do Sul) e até em outros países (Uruguai, Argentina); o que acarreta em um aumento de custos.

Os custos com mão-de-obra representam mais de 50% dos custos da produção da maçã (KREUZ *et al.*, 2003). Portanto este fator pode ser responsável pela insustentabilidade da atividade. Falta de mão-de-obra somada a uma legislação trabalhista rigorosa e muitas vezes

incoerente, são problemas graves para o setor. É perceptível a grande necessidade de pesquisas que visem a substituição de mão-de-obra por métodos diferenciados de condução de pomar e de tecnificação.

5.2 Produção Integrada de Maçã - PIM

É uma tendência mundial o aumento da preocupação com os modelos de produção agrícola e com a preservação e uso adequado dos recursos naturais. Conjuntamente há uma preocupação dos consumidores com a qualidade dos alimentos, principalmente dos frutos.

Neste contexto, surgiu a necessidade de um sistema de normas e critérios de qualidade mais rigorosos para produção de maçã, principalmente para os países que visam a exportação. Um destes sistemas que surgiu no Brasil é a Produção Integrada de Maçã –PIM, objetivando um cultivo com o uso mais racional de agroquímicos, que preserve o meio ambiente e a saúde humana.

A PIM surgiu em 1997, após discussão ampla das bases do sistema de Produção Integrada de Frutas (PIF). Segundo Junior (2005), as instituições de pesquisa do Sul do Brasil, como Embrapa Uva e Vinho, Epagri, juntamente com os diversos segmentos da cadeia produtiva da maçã como empresários, técnicos e ABPM predefiniram uma proposta de Normas Brasileiras de Produção Integrada de Maçã.

Após quatro ciclos de pesquisas, pode-se comprovar os benefícios da Produção Integrada, principalmente com redução significativa no uso de agroquímicos, consolidando os princípios e normas estabelecidos pela Instrução Normativa nº 20 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento -MAPA. A partir de março de 2003, já começou a circular no mercado a maçã com selo da PIM (JUNIOR, 2005).

Para a adoção deste sistema de produção, o fruticultor deve contar com assistência técnica habilitada para conduzir as práticas de manejo do pomar atendendo aos princípios e às Normas Técnicas da PIM, inscrever-se no MAPA como aderente ao sistema visando conduzir sua área durante um ano prévio à certificação e estabelecer contato com uma empresa que irá fazer a Avaliação da Conformidade (VALDEBENITO-SANHUEZA, 2003). No caso da Sanjo a

empresa certificadora dos pomares é a Tecpar Cert, acreditada pelo Inmetro, que após verificação de conformidade fornece o selo de PIM para a fruta no fim do ciclo (**Figura 2**).

A cada novo ciclo são feitas mudanças visando melhorias e adequações no sistema de Produção Integrada. Estas são expostas através das Instruções Técnicas elaboradas pela Comissão Técnica da Produção Integrada de Maçã. Este ano, por exemplo, uma das instruções foi feita para adequação dos fungicidas recomendados para controle da sarna da macieira (*Venturia inaequalis*), devido a alta ocorrência de isolados resistentes no ciclo anterior, apresentado na instrução técnica CTPIM N° 001 – 2011/2012 (**Anexo A**).

Os benefícios da PIM são indiscutíveis. Além de garantir a sustentabilidade da produção agrícola através do equilíbrio do agroecossistema com técnicas biológicas e químicas balanceadas, garante mercados mais seletivos e com maior retorno econômico, além da melhoria da qualidade de vida dos produtores e trabalhadores rurais.

Durante o estágio foi possível acompanhar a auditoria da empresa Tecpar Cert na avaliação de conformidade dos pomares. Nas visitas a campo os principais pontos verificados foram:

- Uso correto de EPI pelos tratoristas;
- Descarte de embalagens já utilizadas de agroquímicos;
- Presença de rampa de abastecimento;
- Tipo de construção do local de armazenamento de agroquímicos (ventilação, possibilidade de contaminação..)
- Número de armadilhas para o Controle Integrado de Pragas;
- EPI e condições de trabalho para os colhedores.

Além do pomar são verificados os cadernos de campo e de pós-colheita, com a certificação do uso exclusivo dos produtos presentes na Grade de Agroquímicos da PIM para o ciclo 2011/2012, e as condições de embalagem no *packing house*. Após auditoria os pomares adequados recebem conformidade e garantem a certificação e obtenção do selo nos frutos.



Figura 2. Selo da Produção Integrada de Maçã impresso na caixa de comercialização. Fonte: Betina P. de Bem (2012)

5.3 Principais Doenças e Pragas observadas a Campo

5.3.1. Sarna da Macieira (*Venturia inaequalis*)

As condições específicas deste ciclo de 2011/2012 não favorecerem o aparecimento desta doença. Porém, sua presença mesmo que de forma controlada, ainda foi observada nos pomares.

A sarna é a principal doença da macieira nas regiões de clima temperado e úmido. Em locais onde a primavera e o verão apresentam alta umidade e temperatura amena, como São Joaquim, esta doença pode causar perdas de até 100%, caso não sejam realizadas as devidas medidas de controle (BONETI *et al.*, 2002a).

Os sintomas da sarna são bastante típicos, podendo aparecer nas folhas, flores e frutos. A principal depreciação dos frutos por ataque de sarna é pelas lesões circulares de coloração bastante escura (**Figura 3**). A evolução da doença em frutos em maturação continuam a ocorrer no período de armazenagem na câmara frigorífica (BONETI *et al.*, 2002a), o que acarreta no descarte deste frutos e perda de valor comercial para o produtor.

A infecção em frutos ainda pequenos provoca deformações, rachaduras e a queda prematura. As rachaduras ocorrem pelo não crescimento do fruto no local atacado e formam lesões graves que podem não cicatrizar até o final do crescimento.

Os pseudotécios do fungo são estruturas reprodutivas de formato globoso, sobrevivem nos restos culturais mantidos no pomar de um ano para o outro, constituindo a fase sexuada. A liberação dos ascósporos e multiplicação dos conídeos ocorre durante o ciclo vegetativo da macieira, correspondendo a fase assexuada, que foi observada a campo.

O controle é feito através de fungicidas, e atualmente a forma mais racional é através de ações protetoras baseadas na previsão de liberação de ascósporos e da ocorrência de períodos favoráveis a infecção da doença. Neste caso, a aplicação do fungicida deve ocorrer preferencialmente antes da chuva ou no máximo até 24 horas após o início da chuva.



Figura 3. Sintomas da sarna-da-macielira, lesões circulares escuras no fruto provocadas por *Venturia inaequalis*. Fonte: Rural Pecuária < www.ruralpecuaria.com.br/2011/09/fruticultura-sarna-da-macielira.html>

5.3.2 Podridão Carpelar (*Alternaria spp.* e *Fusarium sp.*)

Esta doença se mostrou muito frequente nesta safra, sendo que sua maior ocorrência é próximo da colheita. Ela modifica a forma do fruto, pela podridão interna dos tecidos da polpa, podendo evoluir para a parte externa.

Na região das lojas carpelares pode ser observado o micélio do fungo ocupando todos os espaços vazios (BLEICHER *et al.*, 2002b). A disseminação ocorre pela chuva e pelo vento. A colonização inicia através do canal de comunicação do cálice do fruto com os espaços carpelares.

Esta doença fúngica ocorria com mais frequência na cultivar Fuji, mas recentemente pode-se observar uma maior suscetibilidade das cultivares do grupo das Golden Delicious, como a Gala. Isto pode estar ocorrendo por resistência dos fungos aos tratamentos químicos utilizados como controle. Uma boa polinização também é eficiente como método auxiliar de controle.

5.3.3 Mancha foliar da Gala (*Colletotrichum gloeosporioides*)

A mancha foliar da Gala ou Mancha foliar de Glomerella (MFG) é atualmente a principal doença de verão da macieira no Brasil (KATSURAYAMA *et al.*, 2000). Vem causando grandes prejuízos, pois provoca intenso desfolhamento comprometendo assim a produção do fruto (BONETI *et al.*, 2002a).

Em São Joaquim, nesta safra, o aparecimento da doença foi mais próximo ao final da colheita da Gala, portanto não prejudicou tão severamente os pomares. Isso se deve ao fato de que a temperatura e o período de molhamento foliar influenciam diretamente a severidade da MFG. Temperaturas em torno de 26°C e umidade elevada favorecem o desenvolvimento da doença e estas condições ocorreram com mais frequência ao final da colheita da safra 2012.

Os primeiros sintomas aparentes da doença nas folhas, são manchas que variam de vermelho a roxo, evoluindo para manchas necróticas, com formato irregular e tamanho variável. As folhas lesionadas ficam com coloração amarelada e caem precocemente, entre oito a dez dias após o aparecimento dos primeiros sintomas (CRUSIUS *et al.*, 2002). Nos frutos surgem numerosas pontuações pequenas e deprimidas de cor marrom (BONETI *et al.*, 2002a).

Atualmente o método mais utilizado para o controle da MFG, é a pulverização com fungicidas de contato e protetores, repetidos no intervalo de cinco a dez dias, com reaplicações a cada 30 mm de chuva acumulada (BECKER *et al.*, 2004). No contexto da produção integrada e baixa pressão de inóculo, o uso de fertilizantes foliares, como os fosfitos, também estão sendo utilizados para controle desta doença.

5.3.4 Mariposa Oriental ou Grafolita (*Grapholita molesta*)

A forma adulta da grafolita é uma pequena mariposa de cor escura-acizentada com estrias brancas. Os ovos são postos na face inferior das folhas novas, das brotações, nos ramos novos e frutos. As lagartas apresentam coloração rosada e a cabeça marrom (NORA ; HICKEL, 2002).

As lagartas atacam os ponteiros e frutos da macieira. Nos ponteiros alimentam-se dos primórdios foliares e penetram abrindo galerias na medula. Uma lagarta é capaz de atacar de três a sete ponteiros, geralmente próximos e pertencentes a mesma planta (LORENZATO, 1988).

Nos frutos pode-se observar a deposição de excrementos no ponto de penetração da lagarta, formando fios como de uma teia. A penetração nos frutos ocorre geralmente pelo pedúnculo ou pelo cálice, sendo que as lagartas formam galerias para chegar até a região carpelar, onde se alimentam da polpa. Estas galerias depreciam e impedem a comercialização do fruto atacado (NORA ; HICKEL, 2002).

De acordo com a recomendação da PIM, é realizado um monitoramento da praga através de armadilhas com feromônio sexual, duas vezes por semana. O número de armadilhas para grafolita está relacionado com a área do pomar, conforme pode ser observado na **Tabela 2**. O nível de controle se dá quando atingir a média de 15 insetos/armadilha/semana, ou 20 insetos / armadilhas/ 2 semanas (KOVALESKI ; RIBEIRO, 2012).

Uma forma alternativa para controle da grafolita vem sendo aplicada nos pomares da Sanjo. O entendimento desta tecnologia está detalhado no item 5.5.2.

Os hospedeiros preferenciais da grafolita são os pessegueiros e as ameixeiras. Portanto, quando havia alguma destas frutíferas fora de produção comercial e próximas aos pomares de macieira, os técnicos recomendavam a erradicação dessas árvores.

Tabela 2. Relação entre número de armadilhas para *Grapholita molesta* e área do pomar

Área do Pomar	Número de Armadilhas
Até 5 hectares	2 armadilhas
De 5 à 10 hectares	3 armadilhas
De 10 à 15 hectares	4 armadilhas
De 15 à 20 hectares	5 armadilhas
De 20 à 25 hectares	6 armadilhas
De 25 à 30 hectares	7 armadilhas
De 30 à 35 hectares	8 armadilhas

Fonte: Caderno de Campo - SANJO

5.3.5 Mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*)

A mosca-das-frutas é a principal praga de fruteiras de clima temperado cultivadas no sul do Brasil. Existem diversas espécies, mas a *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) representa

mais de 90% dos indivíduos capturados em caça-mosca nos pomares de Santa Catarina (NORA ; HICKEL, 2002).

A mosca adulta apresenta coloração amarelada e asas maculadas com duas manchas amarelas sombreadas, uma em forma de S e a outra em forma de V invertido no bordo posterior. A fêmea rompe a epiderme do fruto através do seu robusto ovopositor, por onde coloca os ovos no interior dos frutos. São colocados em grupos de até nove ovos.

As larvas eclodem no interior do fruto, são de tamanho pequeno podendo atingir até 10 mm de comprimento. São vermiformes, ápodas e de coloração branca. Ao eclodirem começam a se alimentar da polpa da maçã, inicialmente em galerias e depois em uma só área que apodrece e inutiliza o fruto para o consumo. Após seu desenvolvimento abandonam os frutos e empupam no solo.

Os danos geralmente são visualizados apenas internamente, porém nos frutos que foram atacados ainda jovens e pequenos, pode ser observado ao longo do crescimento depressões que deformam os frutos externamente, devido as perfurações da ovoposição das moscas-da-fruta nos frutos ainda recém-formados.

O controle é feito através de tratamentos químicos, que são realizados com base no monitoramento semanal. O bom monitoramento garante a inexistência de danos, portanto eram utilizados em todos os pomares frascos caça-moscas de plástico tipo domo (McPhail) com atrativo alimentar, sendo o mais utilizado o suco de uva na concentração de 25%, por apresentar maior eficiência. Esta maior eficiência do suco de uva em relação a sucos de outras frutas (como pêssigo, laranja), acredita-se estar relacionada com o processo de fermentação que ocorre na transformação do mosto da uva em vinho/vinagre, o que libera odores altamente atrativos (ROSIER *et al.*, 1995).

As armadilhas são instaladas logo após a queda das pétalas e o monitoramento é realizado duas vezes por semana (segunda e quinta-feira) e o atrativo alimentar deve ser trocado uma vez por semana.

Em todos os pomares o monitoramento era realizado por funcionários capacitados ou pelo próprio produtor e anotado no caderno de campo orientado pela Produção Integrada de Maçã (PIM). O número de frascos no pomar está relacionado com a área plantada (**Tabela 3**) e o nível de controle se dá quando há uma média de 0,5 mosca/frasco/dia, sendo permitida a soma cumulativa das médias para fazer o primeiro tratamento (KOVALESKI ; RIBEIRO, 2012).

Foi verificado que nos pomares localizados mais próximos a mata nativa, há sempre uma maior incidência da praga e conseqüentemente maiores danos. Isto ocorre porque os hospedeiros silvestres possibilitam a multiplicação sucessiva de um grande número de moscas, que a partir da mata começam a migrar para os pomares mais próximos. A frutificação da cerejeira-do-mato pode ser usada como um indicativo do aumento do aparecimento da mosca-das-frutas nos pomares de macieira (NORA; HICKEL, 2002).

O pico populacional da mosca ocorre nos meses de dezembro a fevereiro, porém varia muito de um ano para outro e entre pomares no mesmo ano. Neste ciclo, a mosca-da-fruta não apresentou grandes riscos a produção, sendo totalmente controlada através do monitoramento e dos tratamentos químicos quando necessário. Com exceção de poucos pomares que mostraram maiores problemas de controle, por estarem localizados muito próximos a mata nativa.

Tabela 3. Número de frascos necessários para controle de *Anastrepha fraterculus* de acordo com a área

Área do Pomar	Número de Frascos
Até 2 hectares	4 frascos
De 2 à 20 hectares	4 + 1 Frasco a cada 2 hectares
Maior que 20 hectares	14 + 1 Frasco a cada 5 hectares

Fonte: Caderno de Campo - SANJO

5.3.6 Ácaro- vermelho- europeu (*Panoychus ulmi*)

O ácaro-vermelho apresenta o corpo globoso, apresentando ciclo de vida de aproximadamente 16 dias, abrangendo as fases de ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto. O principal sintoma é o bronzeamento das folhas que ocorre em reboleira no pomar.

O ataque severo da praga reduz a área fotossintética e o vigor da planta, diminui o tamanho e a coloração dos frutos, além da queda prematura de folhas que interfere na florada e na frutificação efetiva do ano seguinte (MARINI *et al.*, 1994).

A dispersão ocorre em função do bronzeamento, pois a falta do produto fotossintético das folhas faz com que os ácaros se locomovam para outros ramos ainda sadios a procura de alimento. São facilmente transportados por fios de teia, animais, vento etc. A disseminação dos

ácaros também pode ocorrer por material propagativo, por exemplo, através de enxertias. (RIBEIRO; FLORES, 2002).

O tratamento também é realizado através de monitoramento, no inverno é recomendado que se verifique a presença de ovos na inserção das gemas. Após a queda das pétalas, o monitoramento deve ser realizado uma vez por semana, dividindo o pomar em quadras de dois hectares e o funcionário responsável deve caminhar aleatoriamente nas quadras, escolhendo plantas ao acaso. Deve-se retirar cinco folhas por planta e observar se há ou não presença do ácaro na folha. Pode ser observada a presença com auxílio de lupa ou a olho nu, ou ainda comprimindo a folha nas mãos, onde aparecem manchas vermelhas. Em 50 folhas amostradas por quadra, se 37 ou mais estiverem presença do ácaro-vermelho deverá ser realizado o tratamento químico (KOVALESKI; RIBEIRO, 2012).

O controle dos ovos é feito no inverno, simultâneo ao tratamento de quebra de dormência, com óleo mineral entre 3% e 5%, impedindo o desenvolvimento dos ovos por abafamento (OLIVEIRA, 2011). Durante a fase vegetativa o controle é feito com uso de acaricidas disponíveis na grade de agroquímicos da PIM para o ciclo de 2011/2012.

Devido a grande ocorrência do ácaro-vermelho neste ciclo e em ciclos anteriores na região de São Joaquim, a Sanjo vem investindo em um controle alternativo, através de inimigos naturais, o que vem apresentando bons resultados. O detalhamento desta técnica pode ser visto no item 5.5.1.

5.4 Granizo

As chuvas de granizo são responsáveis por afetar diretamente a produção de maçã e o desenvolvimento da atividade no sul do país. Atualmente vem ocorrendo com maior frequência, o que acarretou numa perda de aproximadamente 45% do total de área plantada da fruta na região de São Joaquim, nesta safra (ABPM, 2012).

Nos pomares da Sanjo, estimou-se que aproximadamente 60% dos cooperados e terceiros tiveram danos por granizo, entre leve, médio e grave (**Figura 4**). O granizo é a precipitação sólida de partículas de gelo, transparentes ou translúcidas, com formato geralmente arredondado ou irregular, apresentando diâmetro igual ou superior a cinco milímetros (CASTRO, 2003). Os

danos nos frutos podem ser lesões graves abertas, ou lesões mais leves cicatrizadas (Figura 4). Além disso, o granizo pode causar graves danos nos ramos e folhas das árvores em produção ou em formação, comprometendo as produções futuras (LEITE *et al.*, 2002).

O granizo é formado em nuvens de grande desenvolvimento vertical, que podem atingir alturas de até 1600 metros, denominadas de *Cumulunimbus* (CASTRO, 2003). O processo de formação do granizo, ocorre através do congelamento das gotas de água no interior das nuvens *Cumulunimbus* a temperaturas em torno de - 25°C a - 30°C, nas quais as gotas maiores congelam-se e formam núcleos de granizo. Estes núcleos ao caírem do topo das nuvens, recebem uma camada de umidade e voltam a ser jogados para a parte superior da nuvem através de correntes ascendentes. Este processo ocorre sucessivas vezes, e as gotas de gelo vão aumentando seu tamanho e se unindo. Ao tornarem-se muito pesadas para serem suportadas pelas correntes ascendentes precipitam em forma de pedras, causando as chuvas de granizo (MARCELINO *et al.*, 2004).

As regiões de maior altitude, como São Joaquim, garantem a produção de frutos com melhor qualidade, devido as condições climáticas. Porém, estas mesmas condições favorecem a ocorrência do granizo, o que gera grandes prejuízos aos produtores (YURI, 2003).

As principais formas de proteção contra granizo utilizadas por fruticultores de Santa Catarina (São Joaquim e Fraiburgo) e Rio Grande do Sul (Vacaria), são a cobertura do pomar com telas anti-granizo, a diversificação espacial, a instalação de geradores de solo, os foguetes anti-granizo e o seguro agrícola.

Os foguetes anti-granizo e os geradores de solo são sistemas muito semelhantes. Atuam através do sal de iodeto de prata, na forma de gás, que é lançado para destruir as nuvens causadoras das chuvas de granizo. O uso desta tecnologia iniciou na década de 80 no Brasil, especialmente no Estado de Santa Catarina. O alto custo dos equipamentos e as dificuldades operacionais impossibilitaram o êxito do sistema, o qual hoje apresenta-se totalmente fora de uso. (YURI, 2003).

A diversificação espacial e o seguro agrícola são ferramentas ainda bastante utilizadas. O seguro rural optado no caso de granizo em macieira, é o seguro privado rural através de seguradoras. Neste caso, o produtor paga um valor pela franquia do seguro e no caso de ocorrência do granizo a seguradora ressarcir o equivalente a depreciação da qualidade dos frutos,

ocorrida exclusivamente pelo granizo. Porém, o seguro é uma medida paliativa, pois não livra o produtor rural dos impactos econômicos decorrentes deste fenômeno climático (OZAKI, 2006).

A Sanjo possui um fundo de apoio interno, onde os cooperados podem optar em participar ou não. Nos pomares que fazem parte do fundo de apoio, em caso de ocorrência do granizo, é feita uma amostragem de 100 frutos aleatórios de cada parcela do pomar. Os frutos são trazidos para o laboratório do *Packing House*, onde é feita a análise de depreciação da qualidade do fruto por ocorrência do granizo. Os produtores recebem a indenização do fundo de apoio de acordo com a porcentagem de granizo verificada a campo.

Os fruticultores estão considerando hoje o uso de telas anti-granizo a melhor tecnologia para garantir uma safra sem perdas e com frutos de alta qualidade. A cobertura do pomar é feita através de telas plásticas de diferentes espessuras e cores, dependendo das várias marcas disponíveis no mercado. São fixadas por estruturas de postes e arames. As telas servem de proteção, impedindo que as pedras da chuva de granizo cheguem diretamente sobre a planta, evitando a quebra de ramos e galhos, queda de folhas e flores e as lesões nos frutos.

Segundo Leite *et al.* (2002) todas as telas com níveis de sombreamento diferentes, utilizadas na área experimental no município de Fraiburgo - SC no ano de 1997 apresentaram 100% de eficiência na proteção dos frutos das cultivares 'Gala' e 'Fuji' aos danos por granizo. Porém, as telas causam sombreamento que afetam a intensidade da cor vermelha. Amarante *et al.* (2009) afirmam que o emprego de tela antigranizo preta provoca redução na coloração vermelha dos frutos e um decréscimo na taxa fotossintética potencial, maior do que a tela branca.

A maioria dos fruticultores da Sanjo já possuem telas anti-granizo instaladas nos pomares. A maior dificuldade é o alto custo de implantação, estimado por análises da empresa em R\$ 29 mil por hectare. Neste ciclo, devido a alta incidência destas chuvas, muitos cooperados e terceiros fizeram projetos através dos agrônomos da cooperativa para buscar linhas de crédito visando o auxílio para o aumento da área de cobertura ou para investimento inicial das telas anti-granizo.



Figura 4. Lesões graves causadas por granizo(A),(B); Lesões leves causadas por granizo (C),(D). Fonte.: Betina Pereira de Bem (2012)

5.5 Alternativas para Problemas Fitossanitários

5.5.1. Controle Biológico

O controle biológico através do uso de inimigos naturais, vem sendo estudado como uma forma alternativa de controle para o ácaro-vermelho-europeu (*Panonychus ulmi*) (**Figura 5 (B)**), em macieira. (McMurtry et al., 1970). Um destes inimigos naturais é o ácaro predador *Neoseiulus californicus* McGregor, (Acari: Phytoseiidae) (**Figura 5 –C**)).

Para o sucesso do controle biológico, o ácaro predador deve ser tolerante às mudanças climáticas e sincronizar sua ocorrência com a do ácaro-vermelho-europeu. Os efeitos negativos do clima e das práticas fitossanitárias sobre o ácaro predador podem ser compensados com a sua multiplicação e liberações inoculativas ou inundativas, proporcionando a manutenção desses inimigos naturais em densidade suficiente para limitar o desenvolvimento de ácaros fitófagos (HOY, 1976).

O ácaro predador *Neoseiulus californicus* McGregor, (Acari: Phytoseiidae), se alimenta dos ovos e do ácaro-vermelho-europeu, diminuindo sua população de forma que não apresente níveis de danos econômicos nos pomares (MONTEIRO, 1994).

Esta tecnologia vem sendo usada com sucesso a alguns anos na Sanjo. Nos meses de janeiro e fevereiro, principalmente, foi possível observar em muitos pomares os sintomas de bronzeamento causado pelo ácaro fitófago.

A Sanjo possui na sede uma estufa e trabalhadores treinados para o desenvolvimento do ácaro predador e do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, (Acari: Tetranychidae) (**Figura 5 (A)**), que serve de alimento para o ácaro predador, em plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). Os vasos de feijoeiro são plantados na própria cooperativa, e o substrato é proveniente de compostagem produzida com resíduo de maçãs da empresa.

Há uma rotina na estufa, com manejo de salas para controle da quantidade de ácaro-rajado necessário para o crescimento e multiplicação do ácaro-predador nas folhas do feijoeiro. Conforme a quantidade de ácaro-predador torna-se adequada, em média dez ácaros por trifólio, os vasos de feijão são liberados para os pomares. A técnica consiste em retirar as folhas do feijoeiro infestadas pelo ácaro-predador e colocar sobre os galhos das árvores de macieiras mais infestadas pelo *Panonychus ulmi* e desta forma, o ácaro predador se alimenta e realiza o controle.

Após a inoculação inicial o ácaro predador aumenta sua população e migra para toda área infestada do pomar, garantindo controle da população do ácaro-vermelho-europeu. Este controle é bem efetivo quando não há o desenvolvimento muito avançado do ácaro fitófago. Em casos mais graves é recomendado o controle químico com produtos a base de enxofre ou acaricidas. Porém o uso deste controle químico prejudica o desenvolvimento do ácaro predador, desequilibrando o sistema.



Figura 5. Ácaro-rajado com duas manchas escuras no dorso (A); Ácaro-vermelho-europeu apresentam cor amarelo-avermelhado, e as cerdas dorsais não estão inseridas em protuberâncias brancas (B); Ácaro Predador adultos são transparentes ou da cor do que se alimentam. Fonte: Toda Fruta e Tip-Top Bio Control (2012).

5.5.2 Confusão Sexual

Esta técnica alternativa vem sendo usado com sucesso pela Sanjo, para controle de umas das principais pragas da macieira, a mariposa oriental ou grafolita (*Grapholita molesta*). Esta praga apresenta altas variações na flutuação populacional, o que dificulta o controle por pulverizações convencionais por inseticidas.

O método de confusão sexual consiste na aplicação de um produto que libera feromônio criando trilhas na direção do vento. Estas trilhas são reconhecidas pelas mariposas machos da grafolita, que passam a ter um comportamento de aproximação da fonte de feromônio ao invés de seguir as trilhas de feromônio natural das fêmeas.

A ação de controle ocorre de diferentes formas:

1. **Por competição:** a mariposa que encontra a trilha do feromônio sintético não encontra a trilha da fêmea virgem;
2. **Por habituação:** o macho ao estar diretamente em contato com altas doses do feromônio sintético se habitua e não percebe mais as baixas doses emitidas pelas fêmeas virgens;
3. **Barreira física:** pela confusão o feromônio impede o acasalamento efetivo.

O produto utilizado este ano nos pomares da Sanjo foi o “Splat® grafo” da marca Isca. É apresentado em forma de pasta (**Figura 6 (B)**) e o modo de aplicação consiste em um ponto de liberação de feromônio. O ponto é de um grama da pasta por árvore, aplicado com auxílio de pistola pressurizada (**Figura 6 (C)**). Deve ser aplicado na intersecção de um ramo lateral com o líder, em uma altura de 1,5 a 2,5 metros do nível do solo, para atingir a altura de voo da grafolita (**Figura 6 (A)**).

Os pontos devem ser aplicados na região de maior sombreamento da planta, para reduzir o efeito negativo da luz solar sobre a fonte liberadora de feromônio. Por orientação do departamento técnico da empresa, foi definida a estratégia de aplicação de 1000 pontos de um grama por hectare, variando de acordo com a densidade de plantas do pomar. Na bordadura foi aplicado dose dupla, ou seja, dois pontos de um grama por planta, pela área livre facilitar a entrada da vespa.



Figura 6. Ponto fonte de liberação do feromônio (A); Pasta “Splat® Grafo” (B); Aplicador do produto(C). Fonte: Isca www.isca.com.br (2012)

6. Packing House – Maçã

6.1 Recepção dos Frutos

Os frutos chegam na empresa em *bins* – caixas de madeiras com capacidade para 350 kg, dentro de caminhões que se dirigem diretamente para balança. A balança possui a tara dos caminhões e no momento da pesagem já é alimentado o sistema com o peso da carga, onde cada nova carga gera um novo lote para o produtor.

Há uma tabela gerada pelo histórico da empresa, com a capacidade de prazo de armazenamento (curto, médio ou longo) de cada fruta de cada produtor, devido a sua localização, tipo de solo, condições do pomar etc. Antes da safra estes dados são interceptados com a ocorrência ou não de granizo no pomar e desta maneira já é pré-definido se a fruta deverá ir para câmara de armazenagem curta, média ou longa. Esta pré-definição pode ser alterada por um funcionário responsável na recepção, que possui autonomia para fazer uma análise visual da carga e redefinir seu destino de armazenagem.

Após a definição da câmara de armazenagem é impressa uma etiqueta que vai ser pregada com grampeador pressurizado, diretamente nos *bins* (**Figura 7 (A)**). As letras A, B e C que constam na etiqueta, neste ciclo, são referentes a granizo leve ou sem granizo –A; granizo médio –B e granizo grave - C. Além disso constam na etiqueta o número do cooperado ou terceiro (por exemplo, 26/2), a variedade da maçã, o número do lote, o número da câmara frigorífica de armazenagem, a data de entrada e o número do *bin* com código de barra.

Neste momento, também são coletados 60 frutos aleatoriamente da carga para realizar as análises laboratoriais. Destes 60 frutos, 50 são destinados para a classificação do perfil da fruta (categorias), 5 para o teste de iodo-amido, cor de fundo e quantidade de sementes e 5 para o teste de acidez e grau Brix. Além dos 60 frutos, são coletados mais 36 frutos, os quais serão divididos em 12 redes com três frutos cada, compondo uma amostra para cada mês do ano. Estas amostras são dispostas dentro das câmaras frigoríferas, para quando os frutos entrarem em atmosfera controlada, possam ser realizadas análises mensais para acompanhamento das amostras em regime.

Ainda na balança, caso o produtor não esteja em conformidade com a PIM, os *bins* recebem além da etiqueta de identificação, outra etiqueta com a definição: “FORA PIM”, para garantir que estes frutos não receberão posteriormente o selo de certificação (**Figura 7 (B)**).

O caminhão segue para o corredor indicado onde os *bins* são descarregados e levados para câmara definida na etiqueta, com auxílio de um operador de empilhadeira. O código “99” usado nas etiquetas significa que os *bins* devem ser levados para pré-classificação, para serem imediatamente processados. Os operadores de empilhadeira também são responsáveis por fazer o mapa de localização dos *bins* dentro de cada câmara frigorífera.

No laboratório são realizadas as análises físico-químicas para elaboração de ficha de pré-colheita, laudo de colheita, histórico dos produtores, análise dos principais problemas e características do ciclo.



Figura 7. Etiqueta grampeada no *bins* na balança (A); etiquetas pregadas nos *bins* de pomares que não estão em conformidade com as normas da PIM (B). Fonte: Betina P. de Bem (2012)

6.1.1 Análises Laboratoriais

6.1.1.1 Índice Iodo-Amido (IA)

Os açúcares sintetizados nas folhas através da fotossíntese, são armazenados nos frutos em forma de amido. Durante a maturação, o amido armazenado nos frutos para servir de fonte de nutrientes para germinação natural das sementes, é hidrolisado e transformado em açúcares solúveis.

Conforme o fruto vai amadurecendo o amido vai sendo degradado e a concentração de açúcares aumenta. Assim, o desaparecimento progressivo do amido da polpa permite acompanhar a evolução da maturação em testes de reação com iodo (GIRARDI *et al.*, 2002).

Neste teste, os frutos são cortados ao meio e a metade da superfície peduncular do fruto é imersa por um minuto numa solução que contém iodo metálico (12g/litro) e iodeto de potássio (24g/litro). Na superfície imersa formam-se manchas azul-escuras o que indica a reação do iodo com o amido. As partes do fruto que não formam manchas azul-escuras indicam que o amido já foi degradado.

Para análise do teste no laboratório, é usada uma tabela de índice de amido variando de 0 a 5 (**Figura 8**), onde o índice aumenta à medida que aumenta o teor de amido na polpa. O estágio 0, portanto, corresponde a frutos muito maduros, enquanto o estágio 5 corresponde a frutos muito verdes.

Nas análises de pré-colheita o teor de iodo-amido era utilizado para liberação de colheita, associado aos outros índices. Eram coletadas amostras de 10 frutos e gerada uma ficha técnica de pré-colheita (**Anexo B**). Quando a média do teor de iodo-amido nos frutos era igual ou inferior a 4,0 o produtor era comunicado e a colheita liberada. Ao longo da colheita, os cinco frutos retirados das cargas destinados para análise de iodo-amido, auxiliam o acompanhamento da maturação e a decisão de tempo de armazenamento.

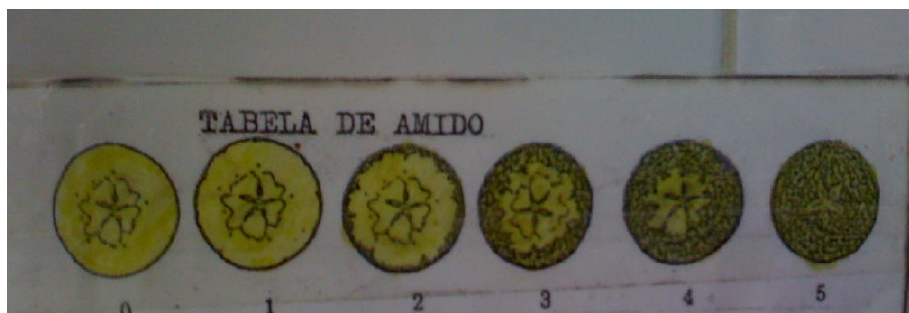


Figura 8. Tabela de amido de 0 à 5. Amarelo representa o amido degradado e as manchas escuras representam a reação do iodo na presença do amido. Fonte: Betina P. de Bem (2012).

6.1.1.2 Firmeza de Polpa

A resistência da polpa é medida procurando-se estabelecer, de maneira indireta, as mudanças na estrutura celular, no tamanho das células e nas alterações bioquímicas na parede celular, como transformações da protopectina em pectina solúvel (GIRARDI *et al.*, 2002).

Para a determinação da firmeza de polpa, são raspadas três pequenas partes opostas da epiderme do fruto com um *peller*, e feita uma média das três medidas. Assim se obtém um valor mais confiável, visto que a maturação não ocorre de forma idêntica nas diferentes posições do fruto.

A determinação da firmeza de polpa é realizada com instrumento denominado penetrômetro (**Figura 9**), cuja leitura indica o grau de resistência da polpa à inserção de um êmbolo de 11 mm de diâmetro. O ponto adequado de colheita de maçãs “Gala” ocorre quando a firmeza da polpa está entre 17 e 19 libras (lbs), e para maçãs “Fuji”, ocorre quando está entre 16 e 18 libras (FERNANDES, 2011). Porém este parâmetro é mais usado para acompanhamento da colheita e para tomada de decisão de armazenamento e não tanto para definir o ponto de colheita, como o índice de iodo-amido.



Figura 9. Aparelho penetrômetro para medida de firmeza de polpa (lbs). Fonte: Betina Pereira de Bem (2012).

6.1.1.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)

Há um aumento nos teores de açúcares, ao decorrer da maturação dos frutos. Isto ocorre devido à transformação do amido em açúcares simples (glicose e frutose). A grande parte dos sólidos solúveis do fruto, aproximadamente 90%, são açúcares. O conteúdo desses açúcares na maçã é um importante fator de qualidade sensorial, perceptível pelos consumidores.

Durante o processo de maturação, o teor encontrado é influenciado por muitos fatores, como diferentes exposições do fruto na planta, irrigação, porta-enxerto, fertilização e condições climáticas (GIRARDI *et al.*, 2002).

Para obter o valor dos sólidos solúveis totais é usado um refratômetro, expresso em graus Brix. A medição do ° Brix pelo refratômetro é feita colocando algumas gotas do suco da amostra do fruto em questão sobre o prisma, posicionando o aparelho em sentido da luz e a leitura se dá visualmente diretamente em escala de graus Brix. No momento da colheita o teor de SST deve ser maior que 11° Brix para “Gala” e maior que 12° Brix para “Fuji” (FERNANDES, 2011). Porém assim como a firmeza de polpa, não é um fator decisivo para definir o ponto de colheita.

6.1.1.4 Acidez Titulável (AT)

Durante o crescimento da maçã, ocorre o acúmulo de ácidos, sendo o ácido málico o principal encontrado na maçã. Com o processo de maturação e durante o armazenamento, o teor de acidez começa a decrescer.

A acidez é um importante teste para determinar a qualidade interna do fruto durante o armazenamento. Frutos mantidos por longos períodos armazenados podem ficar muito doces e/ou insípidos.

A acidez é determinada por titulação do suco da amostra com solução de hidróxido de sódio (NaOH). O suco é feito à partir de cinco frutos retirados aleatoriamente de cada carga. Os cinco frutos eram cortados em quatro partes e centrifugados em centrífuga RII 861 Philips Walita® para obtenção do suco.

Eram retirados 10 ml do total de suco produzido de cada amostra e adicionados à 100 ml de água destilada em um bécker. O bécker com a solução era disposto sobre agitador com

velocidade de 23 RPM. Posteriormente titulava-se a solução com auxílio de bureta de vidro e eletrodo ligado a um pHmetro. A acidez é medida a pH 7,0 sendo que a solução é titulada com o NaOH para representar o teor de ácidos presentes. A AT normalmente diminui com o avanço da maturação do fruto. No momento da colheita a AT deve estar em torno de 5,2 a 6,0 cmol/L para maçãs “Gala” e 3,7 a 5,2 cmol/L, para “Fuji” (FERNANDES, 2011).

6.1.1.5 Cor de Fundo

Na epiderme da maçã há duas cores: a de fundo e a de superfície ou cobrimento. A cor de fundo ao longo da maturação, se transforma em tons de verde claro para tons de amarelo e creme. Isto ocorre devido a degradação da clorofila presente nos cloroplastos e o surgindo dos carotenóides responsáveis pela coloração amarelada (FERNANDES, 2011).

Com o aumento da respiração do fruto e aumento da liberação de etileno, é possível verificar modificações fisiológicas no fruto, assim como a mudança de cor. A cor de superfície é vermelho intenso, devido aos pigmentos antocianinas que são sintetizados nos frutos em estágio avançado de maturação, por apresentarem um tempo maior de exposição solar ainda na planta (FERNANDES, 2011).

Este parâmetro é utilizado para compor a ficha de pré-colheita, e serve como um dado adicional para definir o estágio de maturação. A cor de fundo é definida visualmente com auxílio de uma tabela com valores de 1 à 5, podendo ser definidos valores intermediários (1,5; 2,5; 3,5; 4,5) de acordo com as variações da variedade (**Figura 10**).

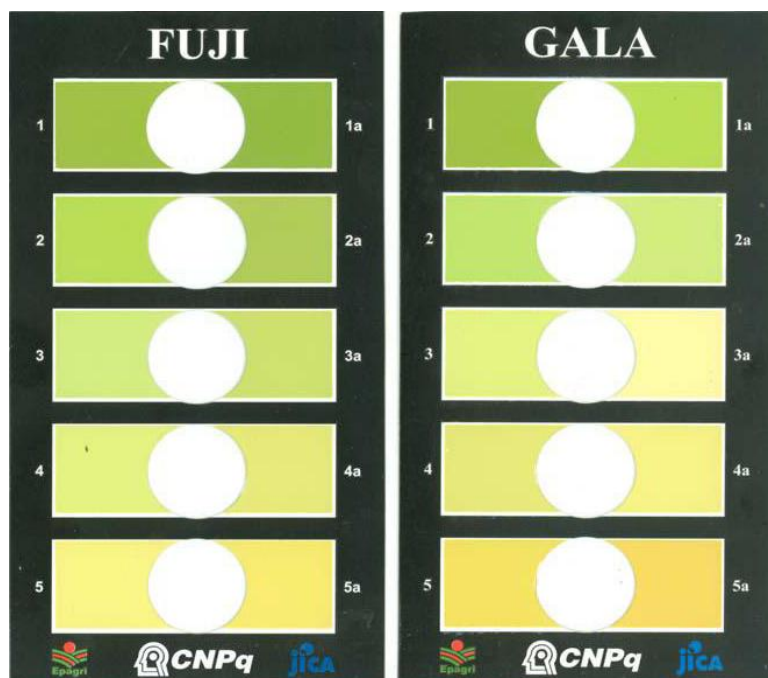


Figura 10. Tabelas usadas no laboratório para definição das cores de fundo de variedades “Gala” e “Fuji”. Fonte: Agropecuária Catarinense, v.23, n.3, nov. 2010.

6.1.1.6 Cor da semente

Este parâmetro também é utilizado para acompanhamento da maturação dos frutos. Enquanto os frutos estão verdes as sementes apresentam cor branca e tornam-se escuras ao longo da maturação. Para compor a ficha de pré-colheita e o laudo de colheita são definidos o número de sementes e a porcentagem de sementes escuras. Quanto maior a porcentagem de sementes escuras, mais maduro pode ser considerado o fruto.

6.2 Classificação - Processamento

6.2.1 Pré-Classificação

A pré-classificação é uma etapa muito importante dentro do *packing house*, principalmente para os cooperados e terceiros, pois é desta classificação que será definido a porcentagem de cada categoria das cargas e efetuado o pagamento relacionado com este percentual. As maçãs são pré-classificadas por cor, tamanho e qualidade gerando as categorias:

extra, categoria 1 (cat 1), categoria 2 (cat 2), categoria 3 (cat 3), GII e indústria (fora de categoria).

Após os *bins* serem etiquetados na balança e definido seu destino, eles podem ser armazenados na câmara de atmosfera controlada sem classificação ou serem diretamente encaminhados para máquina pré-classificadora.

A máquina responsável pela pré-classificação é da marca francesa MAF AGROBOTIC. Seu funcionamento é através de um conjunto de equipamentos: a câmara de leitura óptica, a esteira com “taças” que levam as maçãs, as calhas das maçãs classificadas, os robôs e o computador acoplado que ordena todos os programas da máquina.

A classificação ocorre pelo peso e também por uma câmara que captura todos os defeitos das maçãs através de leitura óptica. As regiões peduncular e carpelar são isoladas da leitura para que não seja contabilizada como dano pela máquina. Desta forma, as maçãs são separadas por calibre, intensidade de cor e quantidade de defeitos, o que gera as categorias um, dois e três.

A câmara de leitura óptica consiste em uma câmara branca fechada com luzes de LED, que através de uma placa transforma quase que instantaneamente a energia de LED em uma imagem óptica. Esta imagem é enviada no mesmo momento para o computador, onde é realizada a classificação (**Figura 11**). Em baixo da câmara óptica há acoplado uma balança para definição do peso. Após memorização pelo computador da classificação definida na câmara óptica, as maçãs seguem seu trajeto pelas esteiras e são carregadas em “taças”, onde frutas de mesma categoria e calibre são liberadas automaticamente na calha referente (**Figura 12**).

Os robôs são responsáveis por virar o *bin* que está entrando no tanque de pré-classificação, e depois no esvaziamento das calhas, retirarem o *bin* pré-classificado carregar até a impressora onde receberá uma nova etiqueta e será posicionado de acordo com a classificação. Todo este processo é automatizado, sendo necessário apenas um operador na entrada do tanque para retirar a etiqueta da balança e o papel bolha que protege as maçãs no interior do *bin*.

A pré-classificação além de ser responsável pelos dados utilizados para o pagamento dos produtores, facilita o trabalho na classificação propriamente. Depois das maçãs serem pré-classificadas na máquina elas seguem direto para o processamento ou para câmaras frigoríficas próximas a entrada do processamento. Toda a água utilizada nos tanques e calhas da pré-classificação apresenta monitoramento de cloro para evitar contaminantes.



Figura 11. Câmara óptica de pré-classificação com esteiras de maçãs em movimento. Fonte: Betina Pereira de Bem (2012)

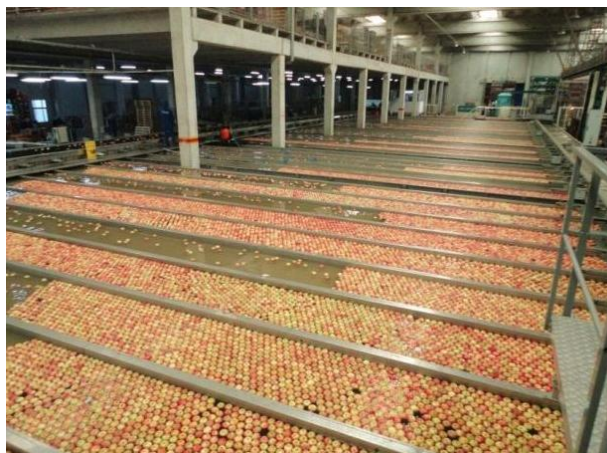


Figura 12. Esteiras com as “taças” que levam as maçãs até as calhas à esquerda; calhas com maçãs pré-classificadas à direita. Fonte: Bruna Inácio e Betina P. de Bem (2012).

6.2.2 Classificação - Embalamento

O embalamento está diretamente ligado com o setor de vendas e controle de estoque. De acordo com a necessidade do mercado é feita a programação de que categoria e calibre de maçã será processada a cada semana.

Cada lote chega ao embalamento após ter passado pela pré-classificação. Portanto, o calibre e a categoria já estão definidos. O processamento é responsável por classificar novamente, retirando as maçãs que estão fora da categoria pré-classificada.

A classificação das maçãs deve seguir as normas estabelecidas pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento. As empresas que visam um mercado mais exigente, como a Sanjo, estabelecem normas internas mais rigorosas que as definidas pelo MAPA.

No processamento os *bins* pré-classificados de cada lote entram novamente em um tanque com água e cloro e passam primeiramente em esteiras com escovas e depois em uma primeira mesa onde são retiradas as maçãs fora de categoria por quatro operadoras. As maçãs continuam seu caminho e chegam numa esteira maior composta por 18 operadoras (nove de cada lado da esteira). Há um painel eletrônico com a informação do lote da pré-classificação, com a categoria e calibre das frutas que estão passando nas esteiras. Por exemplo, CAT 1; Calibre 165. Toda a maçã que estiver passando nas esteiras e não corresponder a categoria definida do lote, é retirada pelas operadoras em caixas de categoria inferior.

As maçãs reclassificadas seguem na esteira e são dispostas em bandejas, seladas automaticamente e posicionadas nas caixas por uma operadora no final da esteira. Existem duas máquinas embaladoras de caixas tipo MARK IV 18 kg e uma máquina projetada para embalar sacolas da marca Disney[®]. As tampas e fundos das caixas são montadas nos mezaninos em cima das máquinas de processamento, as quais são abastecidas por gravidade (tobogans) (**Figura 13**). As caixas seguem em esteiras onde são identificadas através de impressão direta das informações do lote, para posterior rastreabilidade (**Item 6.3**).

O controle de qualidade é responsável pela qualidade das maçãs embaladas, garantindo que os padrões de classificação do MAPA sejam respeitados, assim como o padrão de maior rigor interno da empresa. Desta forma, são realizadas análises dos frutos já embalados, observando os defeitos nos frutos, a porcentagem de cada categoria dentro da caixa e o peso. Conforme resultado do controle de qualidade o lote pode ser liberado para expedição ou caso não esteja dentro do padrão esperado, será reprovado e encaminhado para revisão.

A empresa definiu diferentes marcas para representar a qualidade do fruto embalado, nas diferentes categorias (**Figura 14**):

- SANJO: Extra
- DISNEY: Extra e CAT 1 (calibre pequeno)
- DÁDIVA: CAT 1
- POMERANA: CAT 2
- HOSHI: CAT 3

Desta forma, cada marca tem um espaço em mercados específicos, como a SANJO (extra) é comercializada muitas vezes no mercado externo, por apresentar um alto padrão, passível de exportação. Além disso, as diferentes caixas facilitam a visualização e o trabalho dos operadores dentro do *packing house*.

Além destas marcas a Sanjo utiliza uma denominação interna de categoria designada “G II” sendo uma categoria intermediária entre a CAT 3 e a indústria, podendo ser comercializada em caixas abertas ou em mercados internos com uma remuneração um pouco mais alta do que a maçã fora de categoria (indústria). Esta categoria não existe na regulamentação do MAPA.

Outro mercado explorado pela Sanjo, é o de maçãs de calibre pequeno (150, 165, 180, 198, 210) e qualidade Extra ou CAT 1, com a estratégia de marketing de alcançar o mercado infantil. As maçãs que são pré-classificadas e atendem estes quesitos, são diretamente encaminhadas para máquina embaladora de sacolas de 1 kg, com concessão da marca Disney®.

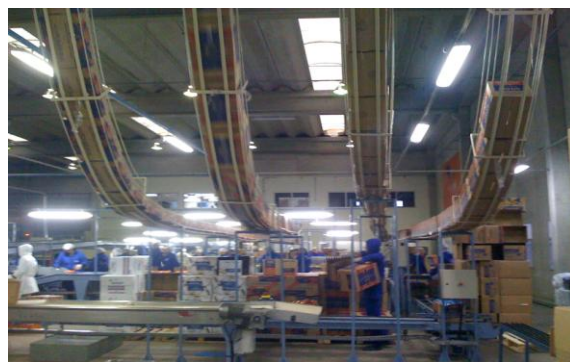


Figura 13. Tobogans para fornecimento das caixas de comercialização sob as máquinas de embalagem. Fonte: Betina P. de Bem (2012).



Figura 14. Diferentes categorias classificadas em caixas de comercialização das marcas Sanjo. Fonte: Sanjo (2012)

6.3 Rastreabilidade

As doenças como vaca louca, febre aftosa, dioxina e mesmo informações equivocadas sobre organismos geneticamente modificados, vem preocupando os consumidores sobre a origem, procedência e qualidade dos alimentos. Esta tendência do mercado, exige que produtores que trabalham com alto padrão, estejam preparados para responder com transparência qualquer indagação a respeito das diferentes etapas de produção e pós-colheita, ou seja, possuam ferramentas para garantir a rastreabilidade do produto (GIRARDI *et al.*, 2002).

A rastreabilidade em maçã consiste em um sistema de identificação e registros que permite encontrar a história, origem do lote, e eventualmente, a causa de uma impropriedade. Desta forma, é possível a qualquer momento, saber o destino de um lote do campo até o local da venda, e em caso de algum problema, recolher o lote em todos os locais de distribuição e parar a comercialização.

A Sanjo possui uma grande preocupação em corresponder as expectativas do mercado atual em relação a rastreabilidade do produto final. Para isso a empresa utiliza um sistema funcional de rastreabilidade com uso de etiquetas com código de barras e leitura ótica, o que facilita a gestão de suporte de um grande número de informações.

Desta forma, todas as informações estão amarradas e caso um comprador deseje saber qualquer dado do pomar de produção da fruta, a empresa consegue obter informações através dos cadernos de campo e de pós-colheita, permitindo reconstruir o caminho inverso da fruta.

No sistema de rastreabilidade da Sanjo, as informações são impressas diretamente na caixa de comercialização e caso haja frutas de mais de um produtor na mesma caixa é possível identificar esta informação. A partir deste ponto, basta digitar o número da caixa no sistema que se obtém as informações de onde todas as caixas de determinado lote foram comercializadas (**Figura 15**). No caso de alguma inconformidade, todas as caixas do lote podem ser retiradas do mercado.

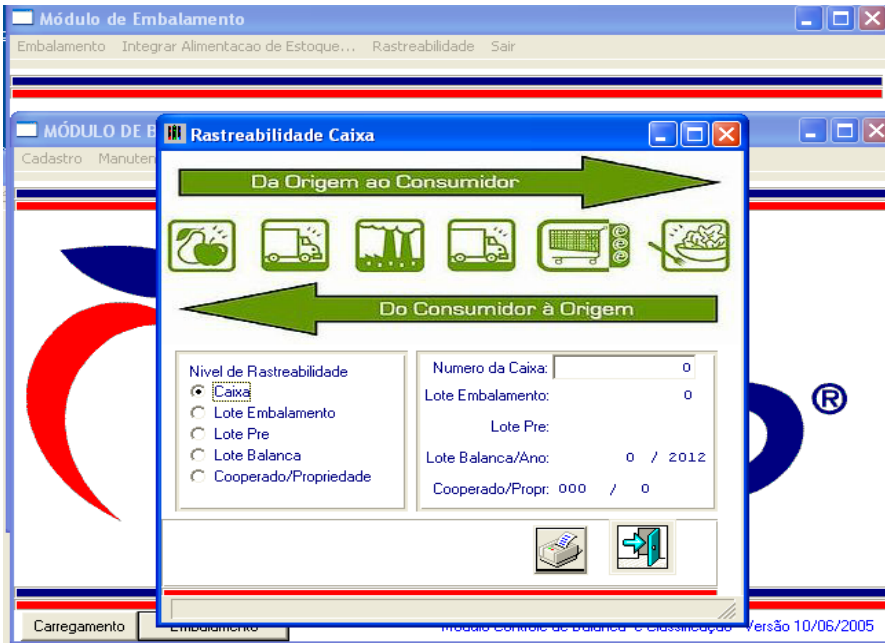


Figura 15. Imagem retirada da janela de entrada do Sistema Interno computadorizado de Rastreabilidade da empresa Sanjo. Fonte: Sistema Operacional Sanjo (2012).

6.4 Expedição – Carregamento

Após as caixas serem identificadas na esteira seguem para peletização, que é realizada por máquinas automáticas, para evitar danos mecânicos. Os frutos peletizados são armazenados em uma câmara equipada com estrutura porta paletes de estocagem dinâmica, no sistema de armazenagem PEPS – primeiro que entra, primeiro que sai. Os frutos permanecem nesta câmara até o momento da venda e expedição.

Após a venda, o carregamento dos caminhões é realizado em docas refrigeradas, para não perder a qualidade enquanto é realizado o carregamento. O transporte é feito em caminhões baú ou com lonas térmicas para garantir a qualidade dos frutos.

6.5 Armazenamento

A armazenagem dos frutos durante todo o ano, é uma ferramenta essencial para alcançar janelas de mercado. A comercialização na entressafra, garante melhores preços aos produtores. A

Sanjo faz um planejamento com escalonamento da venda da produção de fevereiro, onde geralmente chegam as primeiras cargas, à dezembro, onde as última câmaras são abertas, os últimos lotes comercializados e recomeça a preparação para um novo ciclo.

A maçã é um fruto do tipo climatérico, ou seja, o processo de maturação continua mesmo após a colheita. Devido este fator, é imprescindível que logo após a recepção os frutos sejam encaminhados para uma câmara de pré-resfriamento.

Com a diminuição da temperatura, a taxa respiratória dos frutos diminui consideravelmente, em consequência também diminui a velocidade de amadurecimento e os frutos poderão ser armazenados por longos períodos. Isto ocorre porque uma menor taxa de respiração significa a redução do consumo de reservas (KERBAUY, 2008). Portanto, a temperatura deve diminuir o mais rápido possível após a saída do campo. O pré-resfriamento pode ser feito na própria câmara frigorífica, com ar refrigerado e aspiração de água a baixas temperaturas.

Após o pré-resfriamento, os frutos são transferidos para as câmaras de armazenagem, ou levados imediatamente para pré-classificação. Nas câmaras, serão submetidos às condições ideais para conservação.

O potencial de armazenamento da maçã, em geral, é considerado excelente se comparado ao de outras espécies frutíferas. Porém, vários fatores interferem neste potencial, como a cultivar a ser armazenada, as condições climáticas ocorridas durante o ciclo de desenvolvimento dos frutos, o estágio de maturação no momento da colheita, a condição nutricional da planta, o tipo de porta-enxerto e vigor da planta, além do manejo pós-colheita e as condições de armazenamento (FERNANDES, 2011).

A Sanjo possui atualmente 60 câmaras frigoríferas na matriz, sendo que 14 são consideradas pequenas, com capacidade para 320 toneladas de frutas e 46 são grandes, com capacidade média de 590 toneladas. A empresa possui uma filial com capacidade de armazenamento de mais 4000 toneladas de maçãs. Portanto, a Sanjo possui ao todo capacidade para armazenar aproximadamente 35 mil toneladas de frutas, entre câmaras de atmosfera normal, controlada e controlada dinâmica.

6.5.1 Câmaras de Atmosfera Normal (AN)

As câmaras de atmosfera normal, apresentam apenas a temperatura e a umidade relativa do ar controladas, sendo que a composição da atmosfera (concentrações de O₂, CO₂ e etileno) é a mesma da atmosfera do ar.

A temperatura da câmara de AN é entre 1° a 2°C, possui lâmina de água e a umidade relativa do ar deve estar entre 82 a 93%. Apresenta circulação de ar constante do corredor para as pilhas de *bins* posicionados dentro das câmaras. As maçãs que permanecem em AN geralmente não suportam grandes períodos de armazenamento. A Sanjo possui atualmente 32 câmaras em atmosfera normal.

6.5.2 Câmaras de Atmosfera Controlada (AC)

A armazenagem sob atmosfera controlada (AC), envolve além do controle da temperatura e da umidade relativa, o monitoramento e o controle das concentrações de oxigênio e gás carbônico. As exigências de AC são específicas para cada cultivar e variam de acordo com as características climáticas da região produtora (ARGENTA, 2002).

A armazenagem sob condições de baixo O₂ ou alto CO₂, retarda a produção autocatalítica de etileno e reduz sua taxa de produção pelos frutos. Porém segundo Argenta (2002), a efetividade da redução do etileno só ocorre sob concentrações de O₂ inferiores a 8%. A redução da produção de etileno faz com que as características físico-químicas sejam conservadas, reduz a perda de peso, além de inibir a ocorrência de alguns distúrbios fisiológicos (como escaldadura, degenerescência senescente) e podridões (efeito fungistático).

Existe uma técnica complementar utilizada nas câmaras de AC, que consiste na aplicação do gás 1-metilciclopropeno (1 – MCP). O gás 1-MCP interfere na habilidade dos frutos de responderem ao etileno. Este inibidor da ação do etileno retarda a maturação e senescência de várias espécies de frutos e inibe o desenvolvimento de algumas desordens fisiológicas que ocorrem durante a armazenagem de maçãs (ARGENTA, 1999). A Sanjo possui 25 câmaras de AC, onde são realizados experimentos internos na empresa em comparação de câmaras de AC

com e sem aplicação de 1-MCP. As câmaras onde foram feitas aplicação do gás vem apresentando melhores resultados de conservação dos frutos.

6.5.3 Câmaras de Atmosfera Controlada Dinâmica (ACD)

As câmaras de Atmosfera Controlada Dinâmica (ACD) apresentam os mesmos controles de gases, temperatura e umidade relativa da câmara de AC, porém o nível de oxigênio varia durante o armazenamento, sendo definido pelos frutos através da emissão da fluorescência de clorofila.

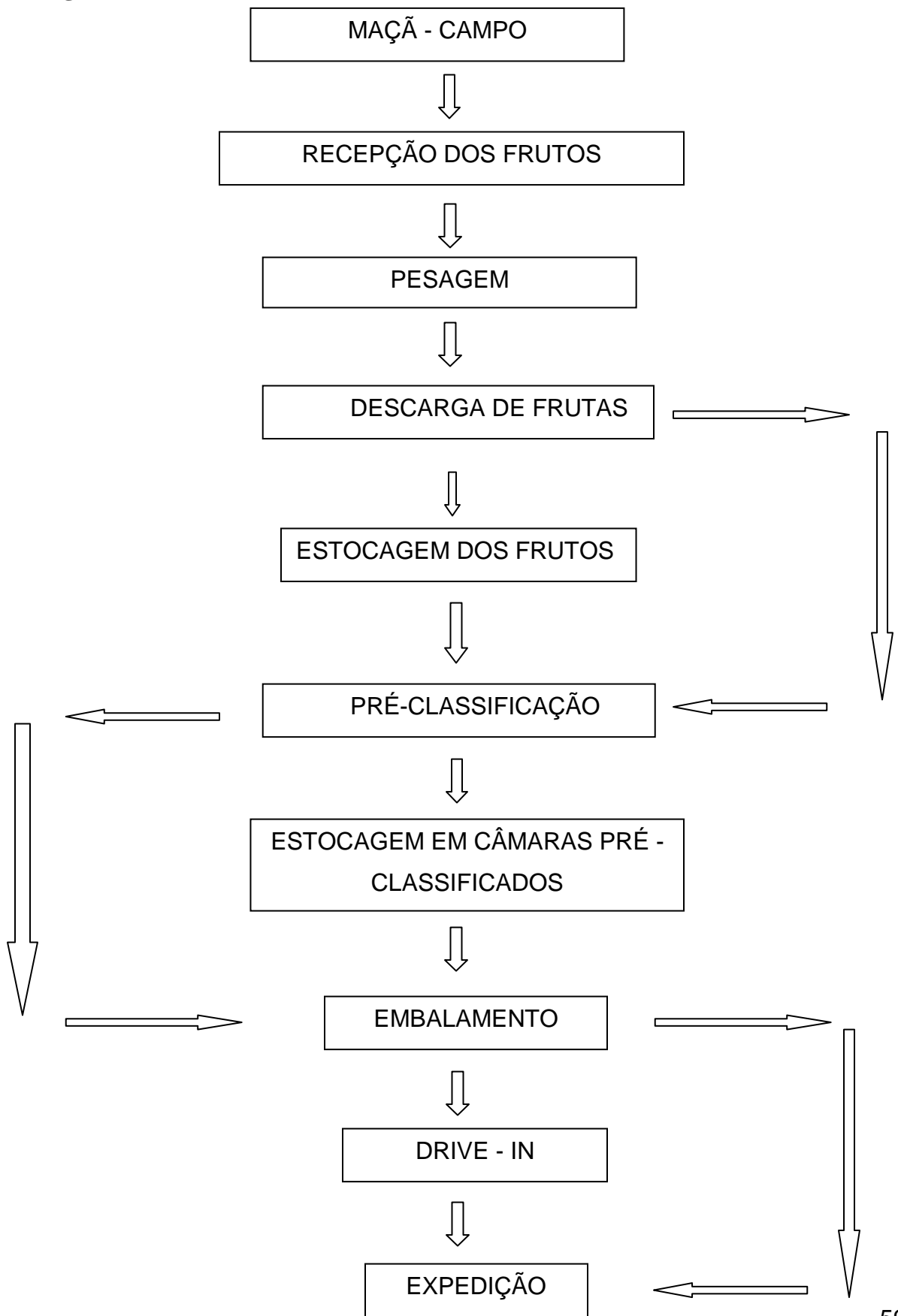
São instalados no interior dos *bins* da ACD sensores que percebem e emitem fluorescência de acordo com a excitação da clorofila, e desta forma é definido o mínimo tolerável de oxigênio pelos frutos, sem que haja estresse ou distúrbios fisiológicos. Desta forma, a fruta de cada câmara de ACD determina a quantidade de O₂ mínimo que ela consegue se manter no armazenamento, adicionando sempre uma margem de segurança.

A máxima redução do metabolismo do fruto é desejável, pois, assim este degrada o mínimo de suas reservas, mantendo-se com qualidade. Isto é alcançado reduzindo-se o nível de O₂ na atmosfera da câmara de armazenagem da ACD. O princípio de funcionamento da ACD baseia-se na redução do nível de O₂ até o ponto em que ocorre o início da respiração anaeróbica com formação de etanol, ou seja, o mínimo tolerável pela fruta, já que a tolerância a este nível de O₂ é variável dentro do período (início ou final) do armazenamento (CERRETA *et al.*, 2010).

A retirada do O₂ de dentro da câmara é feita com injeção de nitrogênio, em forma de gás, através do princípio da diluição, o que poderia também diluir e remover o etileno liberado pelos frutos, apresentando um efeito semelhante a um equipamento removedor de etileno (BRACKMANN *et al.*, 2005).

A Sanjo possui quatro câmaras de ACD, sendo esta uma tecnologia inovadora, que melhora a qualidade do fruto em longos períodos de armazenagem. Segundo Brackmann (2005), as câmaras de ACD são bastante utilizadas nos Estados Unidos e em menor escala na Europa, e no Brasil poucas empresas possuem condições de ter esta opção de trabalho de armazenagem.

6.6 Fluxograma do Processamento



7.0 Acompanhamento Campo – Uva

Desde o início do estágio, em janeiro, foi possível acompanhar os vinhedos da Sanjo a campo. A cooperativa possui uma área de 21,4 hectares de vinhedos, situado a 1.350m de altitude, à 28°13'86" S e 49°81'14" W, localizados na localidade do Pericó - região considerada como o *terroir* de São Joaquim. A área de campo dos vinhedos é denominada SANVIT. Além disso, existem dois cooperados que possuem vinhedos comerciais de produção própria, que somados representam aproximadamente dois hectares, localizados na região do Boava (São Joaquim/SC) e fornecem sua produção para a Sanjo (**Figura 16**).

A maior parte dos vinhedos da SANVIT, é composta pela variedade Cabernet Sauvignon, destinada a produção dos vinhos tintos Núbio Tinto e Rosé, Nobresse e Maestrale. Há também produções de Chardonnay e Sauvignon Blanc, para produção dos vinhos finos brancos; Merlot, Malbec para cortes e um teste com Pinot Noir para produção de um vinho varietal envelhecido em barrica de carvalho.

O sistema de condução dos vinhedos da SANVIT é em espaldeira, sendo que apenas uma pequena parte da Chardonnay é conduzida em manjedoura ou Y. Os vinhedos dos cooperados são conduzidos em latada e a variedade produzida é unicamente a Cabernet Sauvignon.

Este ciclo apresentou características climáticas muito propícias para o bom desenvolvimento das uvas *Vitis vinifera*, devido a baixa pluviosidade, boa insolação e alta amplitude térmica.

Nas regiões de elevada altitude, como São Joaquim, o ciclo vegetativo da videira é deslocado em até 45 dias, ocasionando uma maturação em períodos distintos do tradicionalmente realizado nas demais regiões produtoras de uvas do Brasil (ROSIER, 2003). A maturação deslocada para o mês de abril permite desfrutar de condições climáticas de pequena pluviosidade, boa insolação e gradiente térmico intenso com baixas temperaturas, o que permite que a maturação seja completa, favorecendo a concentração fenólica das cascas e das sementes dos frutos (ROSIER, 2006).

Neste ciclo de 2011/2012, não ocorreram condições propícias para o desenvolvimento das principais doenças fúngicas como o botrytis (*Botrytis cinerea*) e o míldio (*Plasmopara viticola*). As uvas foram colhidas em ótimo estado fitossanitário. Os principais problemas da safra foram o ataque de passarinhos e o distúrbio fisiológico que causa o dessecamento de ráquis.

A partir do momento em que mais de 50% das bagas das uvas tintas apresentaram mudança de cor, começaram a ser feitas coletas semanais nos vinhedos da SANVIT e dos cooperados. Eram retiradas amostras das oito parcelas dos vinhedos da SANVIT, sendo coletadas 150 bagas aleatoriamente de cada parcela. Da mesma forma, eram coletadas 150 bagas aleatoriamente de cada vinhedo dos cooperados.

Estas amostras eram levadas para o laboratório da vinícola e processadas no dia seguinte, para se ter o acompanhamento da maturação das uvas durante todo o ciclo.



Figura 16. Vinhedos SANVIT em sistema de condução em espaldeira à esquerda; vinhedos dos cooperados em latada à direita. Fonte: Betina P. de Bem e Tatiane Silva (2012)

7.1 Colheita

A colheita iniciou no final do mês de março, em geral para as variedades brancas (Chardonnay e Sauvignon Blanc) e prosseguiu durante os meses de abril e início de maio para as variedades tintas.

A colheita da Sanjo é feita com seleção de cachos, onde primeiramente é feita uma colheita dos cachos com algum defeito e depois os cachos em perfeito estado. Neste ciclo os cachos com defeito eram provenientes do dessecamento de ráquis e de uma geadas precoce ocorrida no final de março, apenas em uma pequena parcela de Cabernet Sauvignon (Quadra 3), localizada em uma baixada (**Figura 17**).

O dessecamento de ráquis apresenta o sintoma de murchamento de bagas nas extremidades dos cachos. Ocorre o aparecimento de manchas escuras nas ramificações do ráquis,

que formam necroses secas de contornos bem definidos. Esta necrose no ráquis, faz com que o transporte de seiva seja reduzido e juntamente com a alta transpiração da baga no período da maturação há a perda de água, o que causa o murchamento (FRÁGUAS *et al.*, 1996).

O dessecamento de ráquis é um distúrbio proveniente do desequilíbrio nutricional entre potássio (K), cálcio (Ca) e o magnésio (Mg), ocorrido pela maior absorção do potássio e menor do Ca e Mg pela planta (BOSELLI *et al.*, 1985). Fatores como forte vigor vegetativo e produtividade elevada, predispõe as plantas ao desequilíbrio nutricional e ao aparecimento do dessecamento de ráquis. Para controlar este distúrbio fisiológico, devem ser feitas análises de solo e fazer correção de acidez com calcário, assim como equilibrar as adubações potássicas, fazendo correções de K e Mg no solo (FRÁGUAS *et al.*, 1996).

A geada ocorreu no dia 29 de março e prejudicou apenas alguns cachos da parcela três da SANVIT, situados em uma baixada. Neste local, o gelo sobre as bagas permaneceu por mais horas ao decorrer da manhã, por não receber insolação nas primeiras horas do dia. Estes cachos foram selecionados e colhidos juntamente com os cachos que apresentavam o dessecamento de ráquis.

A colheita ocorreu de forma escalonada das parcelas, totalizando aproximadamente 60 toneladas de uva. As uvas eram colhidas e levadas de caminhão para vinícola, onde eram pesadas e imediatamente processadas ou armazenadas por um curto período em câmara fria. A quantidade (kg) e o período de colheita de cada parcela podem ser analisados na tabela a seguir.

Tabela 4. Período e quantidade (Kg) de cada variedade colhida nos vinhedos da SANVIT e dos Cooperados da Sanjo no período de março à maio de 2012.

Período	Variedade – Quadra	Peso (Kg)
21 à 24/março	Pinot Noir – Q*6	459,81
22 à 29/março	Sauvignon Blanc – Q7	8141,00
24/março	Chardonnay – Q8	1278,87
30/março	Cabernet Sauvignon – Dessec.**	577,21
30/março à 3/abril	Cabernet Sauvignon – Q3 Geada***	3379,11
7 à 10/abril	Cabernet Sauvignon – Q5	6926,77
10/abril	Malbec - Q6	42,71
11/abril	Cabernet Sauvignon – Q4	1827,37
12 à 17/abril	Cabernet Sauvignon – Q1	8785,57
17 à 19/abril	Cabernet Sauvignon – Q2	8310,66
19 à 21/abril	Cabernet Sauvignon – Q6	5915,02
26/abril à 5/maio	Cabernet Sauvignon – Cooper****1	4320,02
30 abril à 2/maio	Cabernet Sauvignon – Cooper 2	8412,49
TOTAL		58376,61

*Referente as Quadras do Vinhedo SANVIT

**Seleção das uvas com dessecamento de Ráquis

***Seleção das uvas que foram atingidas pela geada

****Referente aos vinhedos dos Cooperados



Figura 17. Colheita da Uva com seleção de cachos na SANVIT à esquerda; cacho com distúrbio de dessecamento de ráquis à direita. Fonte: Photografic e Betina P. de Bem (2012)

8. Análises Laboratoriais – Acompanhamento Maturação das Uvas

A Vinícola Sanjo possui um laboratório na sua estrutura interna, que conta com um engenheiro químico responsável por realizar todas as análises da uva e de seus subprodutos (mostos, vinhos, etc.)

As análises acompanhadas durante o estágio, eram realizadas semanalmente, à partir de oito amostras das parcelas da SANVIT e de duas amostras provenientes dos vinhedos dos dois cooperados. Após a coleta das 150 bagas no campo, as amostras eram levadas ao laboratório para seguir as análises de maturação.

Primeiramente eram pesadas 60 bagas em balança analítica (kg). Depois selecionado 25 gramas de cascas para posterior análise de polifenóis e 10 gramas de cascas para análise de antocianinas. Também separava-se 20 sementes para análise de cor.

Após acondicionava o restante das 150 bagas em saco plástico limpo e espremia-se para obtenção do mosto. Este mosto era transferido, sem as cascas, para um béquer de 50 ml para proceder as análises de pH, °Babo e acidez total (meq L^{-1}).

Os gráficos do desenvolvimento da maturação das uvas da Sanjo, neste ciclo de 2011/2012, podem ser acompanhados no **Anexo C** para uvas tintas (Cabernet Sauvignon) e no **Anexo D** para uvas brancas (Chardonnay).

8.1 Potencial Hidrognênico (pH)

O pH representa a concentração de íons de hidrogênio livres dissolvidos na amostra. O valor é expresso pelo logaritmo da concentração de íons hidrogênio.

O princípio da análise baseia-se na diferença de potencial entre dois eletrodos mergulhados na amostra. Um é o eletrodo de referência, que possui potencial constante e outro é o eletrodo de medida, que possui potencial determinado pelo pH do meio onde está inserido.

Para análise era utilizado um phmetro digital com eletrodo combinado de vidro. O aparelho era calibrado antes das medições das amostras. O eletrodo era lavado com água destilada e secado com papel toalha macio. Então era mergulhado no mosto da amostra em

questão e o resultado do pH era fornecido diretamente, após aguardar a estabilização do aparelho.

Durante a maturação há um aumento gradual do pH, devido a formação de sais ácidos à partir do ácido livre. A relação entre sais ácidos e ácido livre, é influenciada pela quantidade total de calor efetivo durante a maturação. Quanto mais desenvolvida a maturação das uvas a cor da baga (que é influenciada pelo pH e pela acidez) é azulada e o pH é aumentado e a acidez reduzida (MOTA *et al.*, 2006) (**Anexos C (d) e D (d)**).

8.2 Acúmulo de Açúcares (° Brix e ° Babo)

O brix é uma escala numérica que determina o teor de sólidos solúveis totais, o qual é representado em 90% por açúcares. É representado por ° Brix (g de sólidos solúveis totais em 100 g de mosto). O babo também se trata de uma escala numérica, mas determina diretamente a quantidade de açúcares presentes no mosto. É representado por ° Babo (g de açúcares em 100 g de mosto).

O ° babo era definido através de um refratômetro portátil digital. O aparelho era aferido com água destilada e depois o prisma era lavado e secado com muito cuidado para não ser danificado. Então com auxílio de uma pipeta de Pauster era colocado uma gota da amostra sobre o prisma e realizada a leitura diretamente em ° Babo no display do refratômetro.

A conversão de ° Babo para ° Brix era feita com auxílio de uma tabela apresentada no **Anexo E**, ou de forma direta, porém não tão confiável (somente aproximação), através da seguinte conversão:

$$1^\circ \text{ Brix} = 0,85^\circ \text{ Babo}$$

O acúmulo de açúcares é o fenômeno mais importante da maturação e o mais utilizado para definir o momento da colheita. Isto não somente pela quantidade de álcool que poderá ser gerada à partir dos açúcares, mas também por ser um precursor de compostos como os polifenóis, as antocianinas ou os aromas do vinho.

O teor de açúcar começa a aumentar na baga a partir da viragem de cor e continua aumentando durante toda a maturação. Os açúcares podem ser procedentes da madeira, onde as raízes e troncos possuem açúcares redutores e sacarose que migram até as bagas; ou da atividade

fotossintética, que gera um aumento da frutose durante o amadurecimento; e da transformação do ácido málico (MOTA *et al.*, 2006).

A colheita deve ocorrer com a maior concentração de açúcares, porém deve-se conhecer o ponto certo da maturação, pois na fase de sobrematuração este teor pode ser reduzido, pelo açúcar começar a ser parcialmente oxidado (**Anexos C (a) e D (b)**).

8.3 Acidez Total

Acidez total é a soma dos ácidos tituláveis quando se leva o mosto a pH 7,0 por adição de uma solução alcalina titulante. O ácido carbônico e o anidrido sulfuroso combinado não são incluídos na acidez total.

A análise de acidez total era feita sempre em triplicata, para se ter maior confiabilidade. Consistia em titular a amostra diluída do mosto com uma solução de NaOH a 0,1N. Eram adicionados em um Erlenmeyer 100 ml de água destilada, 5 ml da amostra do mosto em questão e 3 gotas de indicador azul de bromotimol. Em uma bureta graduada era adicionado e aferido a solução de NaOH. Sob agitação manual era titulada a amostra até o ponto de viragem da cor para azul-esverdeado, ou seja, até o ponto de neutralização (aproximadamente pH 7,0).

O volume gasto de NaOH era anotado e depois calculado a acidez total (meq L^{-1}) através da seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (meq L}^{-1}\text{)} = V \cdot N \cdot 1000 / v \text{ onde:}$$

V= volume gasto da solução de hidróxido de sódio

N= normalidade da solução de hidróxido de sódio

v= volume da amostra

O resultado da acidez total pode ainda ser expresso em qualquer ácido encontrado nos mostos, desde que seja dado o equivalente-grama deste ácido. Por exemplo, a conversão para g L^{-1} de ácido tartárico é a acidez total (meq L^{-1}) x 0,075.

Os principais ácidos das uvas são o tartárico, málico, cítrico, ascórbico e fosfórico. Porém somente os ácidos tartárico e málico constituem 90% do total. A partir da maturação, tanto o conteúdo de tartaratos quanto de malatos, diminuem gradualmente (**Anexos C (c) e D (c)**). A redução destes ácidos é causada basicamente por três fatores: 1) a migração de bases das raízes e folhas, como o potássio que neutraliza o ácido livre das bagas; 2) combustão respiratória; onde os

ácidos são substratos para respiração celular em temperaturas mais elevadas; 3) diluição da baga; pelo aumento de tamanho das células da baga com água intracelular, que produz uma redução na acidez, principalmente de ácido tartárico (MOTA *et al.*, 2006).

8.4 Cor das Sementes

A avaliação dos teores de compostos fenólicos (taninos) e antocianinas nas cascas, responsáveis pelo sabor, aromas e coloração, também são utilizadas para definir com maior precisão a época de colheita. O acompanhamento destes índices define a maturação fenólica. Ristic e Iland (2005), sugerem que a coloração das sementes é um método que pode auxiliar, adicionalmente a maturação fenólica, o ponto de colheita. A mudança de coloração das sementes durante a maturação das bagas é resultado da lignificação dos tecidos e oxidação dos compostos fenólicos, que ocorre no estágio final do período de maturação.

Para análise eram retiradas 20 sementes de cada amostra e mergulhadas em uma solução contendo 50 ml de água destilada e 100 µL de enzima pectolítica, a fim de destruir as camadas de pectina que recobrem as sementes. Após 20 minutos as sementes eram retiradas da solução, secas em papel toalha e lixadas em lixa comum, para retirar qualquer emulsão que ainda estivesse sobre as sementes.

Depois deste procedimento, as sementes eram colocadas sobre a tabela de cores adaptada de Ristic e Iland (2005) para serem analisadas visualmente ao longo da maturação, em uma escala de 1 à 12 (**Figura 18**). No início do desenvolvimento das bagas as sementes são verdes, passando a creme e chegando a tons de marrom ao final da maturação. Esta mudança de cor da semente pode ser uma ferramenta complementar para definir o ponto ideal da maturação das bagas e da colheita (Anexos C (b) e D (a)).



Figura 18. Escala de coloração das sementes de uva durante o desenvolvimento das bagas (1 à 12), adaptado de Ristic ; Iland (2005).

8.5 Índice de Polifenóis Totais

Os compostos fenólicos estão presentes na uva e são transmitidos ao vinho durante o processo produtivo, dentre esses composto encontram-se ácidos fenólicos, flavonas, antocianinas e taninos. Esses componentes são responsáveis por grande parte das características visuais e organolépticas dos vinhos, além de transmitirem propriedades antissépticas.

O método utilizado foi o de Folin Ciocalteu, caracterizado pela utilização de uma mistura entre o ácido fosfotúngstico e de ácido fosfomolibdico, os quais se reduzem a uma mistura de óxidos de tungstênio e molibdênio (cor azul intenso) através da oxidação dos compostos fenólicos presentes nas cascas da uva.

Para realizar a análise, primeiramente era necessário extrair os compostos da casca. Para tal, pesava-se 25 gramas de cascas em um béquer e adicionava 10 ml de solução de metanol 50%. Depois mantinha fechado por 24 horas em estufa a 30 ° Celsius. Após este período a solução extratora era separada das cascas e retirada para outro béquer e reservada. Eram adicionados mais 10 ml de metanol 50% sobre as cascas, para enxaguar e depois esta solução também era adicionada ao béquer com a solução extratora reservada, totalizando 20 ml e formando a primeira solução de extração.

Ainda sobre as cascas, eram adicionados mais 10 ml de metanol 50% e acondicionados em freezer por mais 24 horas. Após este período, separava-se a solução de extração das cascas e reservava. Adicionava sobre as cascas mais 10 ml de metanol 50% para enxágue e depois adicionava a solução reservada, formando a segunda solução de extração.

Por fim as duas soluções extratoras eram misturadas e filtradas com auxílio de papel filtro. O filtrado era recolhido em um béquer. A solução filtrada era diluída em água destilada em balão volumétrico na proporção de 1:10. Em um tubo de ensaio adicionava-se 7,9 ml de água destilada, 0,1 ml da solução de extração já diluída anteriormente e 0,5 ml do reagente de Folin Ciocalteu. Após 3 minutos era adicionado 1,5 ml da solução de carbonato de sódio 20% e então o tubo de ensaio era coberto com papel alumínio e mantido em local escuro por duas horas. Após este período era feita a leitura de absorvância (Abs) em espectrofotômetro a 760 nm.

O valor de absorvância lido no espectrofotômetro era anotado e através da curva padrão obtida com soluções padrão de ácido gálico, encontrava-se a concentração de ácido gálico na amostra diluída. A concentração de polifenóis da amostra é obtida através da seguinte equação:

$$[\] \text{ \textbf{Ácido Gálico (mg/L)} = [\] \text{ \textbf{amostra diluída} . 1000}$$

As uvas da região de São Joaquim apresentam altas concentrações de polifenóis, comparáveis a vinhedos de Israel e da Itália. Os valores de polifenóis encontrados nas uvas da região, são muito mais altos do que os das diferentes regiões do Rio Grande do Sul (Vale dos Vinhedos, Campanha). Isso é mais um ponto positivo para os vinhos da região da Serra Catarinense, pois altas concentrações de polifenóis estão relacionadas com os benefícios à saúde humana, por terem substâncias como o resveratrol que são anti-oxidantes. A evolução da maturação fenólica das uvas da SANVIT, neste ciclo, pode ser observada no **Anexo C (f)** para variedade Cabernet Sauvignon.

8.6 Antocianinas

As antocianinas são os compostos fenólicos flavonóides responsáveis pela coloração dos vinhos tintos. Esses compostos absorvem intensamente radiação na região do espectro visível, com um máximo a 500 – 550 nm. Assim como os polifenóis, as antocianinas devem estar em nível de maturação ideal, para que o vinho obtido mantenha um alto padrão de qualidade.

A determinação das antocianinas se baseia na diferença de coloração dessas em relação ao pH, visto que a variação da intensidade corante em dois valores de pH é proporcional ao teor de antocianina.

Para análise, primeiramente pesava-se 10 gramas de cascas da amostra em questão e adicionava 40 ml da solução de extração (metanol/HCl 1%), deixando por 24 horas sob refrigeração. Após, era separado a solução extratora das cascas e reservada em outro béquer. As cascas eram então maceradas e adicionados mais 10 ml da solução de extração para enxágue. Estes eram adicionados a solução reservada, compondo a solução de extração.

Após extração eram adicionados 1 ml da solução em dois balões volumétricos distintos de 50 ml. Em um dos balões era adicionado 49 ml de solução tampão de cloreto de potássio 0,025 M e pH 1,0 e no outro balão era adicionado 49 ml de solução tampão de acetato de sódio 0,4 M e pH 4,5. Eram realizadas as leituras de absorbância das duas amostras no comprimento de onda de 530 nm (máxima absorção) e no comprimento de onda de 700 nm.

A absorbância final da amostra diluída é obtida através da seguinte equação:

$$Abs = (Abs_{530nm} - Abs_{700nm})_{ph\ 1,00} - (Abs_{530nm} - Abs_{700nm})_{ph\ 4,5}$$

Calcula-se a concentração total de antocianinas, com base na antocianina majoritária (malvidina 3-monoglicosídeo), através da equação abaixo:

$$AT(mg\ L^{-1}) = \frac{Abs \times MM \times fd \times 1000}{\varepsilon}$$

onde:

Abs = absorbância final da amostra diluída

MM = massa molecular da antocianina majoritária, sendo 529 g/mol para malvidina 3-monoglicosídeo

fd: fator de diluição

ε : absorptividade molar da antocianina majoritária, sendo 28000 L mol⁻¹ cm⁻¹

Com a maturação das variedades tintas, as células internas da película rompem-se e exudam a cor, de modo que a polpa, especialmente a porção próxima a película se colore, pelas substâncias corantes como as antocianinas, aumentando com a evolução da maturação (**Anexo C(e)**).

9. Acompanhamento dos Processos de Vinificação

9.1 Recepção, Desengaço e Esmagamento

O caminhão ao chegar na cooperativa era pesado na balança da recepção, e depois as uvas eram descarregadas na vinícola, em caixas de plástico de 20 kg, as mesmas utilizadas para colheita no campo. Estes recipientes de pequena capacidade são preferidos por facilitar a manipulação manual assim como o transporte da uva inteira, sem danos aos cachos.

As uvas eram despejadas em uma desengaçadeira com eixo helicoidal que separa os grãos do engaço. Para não triturar demais a uva, o caracol deve girar lentamente. A desengaçadeira tem formato cilíndrico com perfurações em toda sua superfície longitudinal, formando uma malha suficientemente grande para a passagem dos grãos.

A necessidade de retirar o engaço está no seu alto teor de tanino que, em excesso, confere sabor adstringente e influencia negativamente nos aspectos organolépticos do vinho (Felipeto, 2012). Após a retirada do engaço, as bagas caíam da máquina diretamente sobre uma esteira,

para ser selecionada geralmente por seis operadores, três de cada lado da esteira. A função dos operadores é retirar grãos podres ou algum engajo que não tenha sido retirado pela desengaçadeira, ou ainda folhas e galhos que possam estar presentes.

A manipulação da uva deve ser feita da maneira mais sensível possível, para evitar a desintegração dos tecidos e consequente liberação de suco vegetal herbáceo, que pode ser transmitido para o vinho.

Após seleção as bagas caem de maneira leve sobre outra esteira, com inclinação para serem levadas até a entrada superior do tanque de fermentação. Antes de cair no tanque as bagas passam por uma pequena máquina de esmagamento, que tem por objetivo romper a película da baga para liberar o suco contido na polpa (**Figura 19**).

As operações de desengaço e esmagamento repercutem diretamente na qualidade do vinho. Se realizadas de forma correta, permitem um aumento da superfície de contato entre o mosto e a parte sólida, facilitando a dissolução do tanino e da matéria corante. Além disso, favorecem a aeração o que facilita o desenvolvimento das leveduras, contribuindo para o início da fermentação alcoólica (Felippeto, 2012).

À medida que as bagas iam caindo no tanque de fermentação era feita a sulfitação. O gás anidrido sulfuroso – SO_2 é um agente antioxidante que absorve oxigênio livre do mosto pelo seu alto potencial redutor, o que impede o crescimento de organismos aeróbicos. Era adicionado ao tanque a forma líquida de metabissulfito de potássio na concentração de 0,6 mg/kg de uva. O metabissulfito de potássio ao liberar o SO_2 , apresenta um efeito bacteriostático, bactericida e fungicida eliminando do mosto os microorganismos nocivos e patogênicos.



Figura 19. Processamento da uva – desengaço, seleção e elevação por esteira até o tanque de fermentação. Fonte: Betina P. de Bem (2012)

9.2 Enzimagem

Deve ser adicionado enzimas pectolíticas após a sulfitagem, para facilitar a degradação de substâncias pécticas da uva e promover a liberação do mosto, aumentando o rendimento, além de auxiliar no processo de clarificação. É adicionado de 4 a 10g/hL de mosto.

9.3 Inoculação

Os mostos são meios de cultura microbiológicos com alta capacidade biogênica. Devido a este fato, devem ser rapidamente inoculados com microorganismos desejáveis. Existem leveduras selecionadas que promovem a fermentação alcoólica dos mostos de melhor forma. Estas leveduras são usualmente cepas de *Saccharomyces cerevisiae*. Devem possuir parâmetros enológicos como: alto rendimento de etanol, alta tolerância ao álcool, boa produção de glicerol e baixa produção de acidez volátil (Felippeto, 2012).

As leveduras devem ser preparadas e acostumadas em um recipiente para depois serem adicionadas ao tanque, sendo este processo denominado comumente nas vinícolas de *pé de cuba*.

O processo consiste em primeiramente aquecer água em um balde de inox a temperatura entre 35° C e 40° C. A levedura selecionada (*Saccharomyces cerevisiae*), é adquirida em pacotes de 500 gramas. São adicionados de 30 a 40 gramas a cada 100 ml de mosto. A levedura é adicionada na água aquecida e mantida por 15 minutos sem mexer, para que comece a absorver água aos poucos e não ocorra choque osmótico.

Em outro recipiente é dissolvido um ativante da fermentação, rico em aminoácidos, minerais e vitaminas, denominado Actimax Vit Ay Coatec®, em água quente e mosto do tanque. Esta solução é adicionada aos poucos ao balde que contém a levedura. Aos poucos o balde vai formando espuma e aumentando o volume, pelo início da ativação da levedura (**Anexo F**). Após o enchimento total do balde a solução é transferida para mastela, onde é adicionado mosto aproximadamente a cada 30 minutos por 6 horas, para a levedura ir acostumando e se desenvolvendo ao longo do tempo.

Ao final do dia deve ser feito uma remontagem no tanque a ser adicionado o *pé de cuba*, visando um aumento da temperatura do mosto, que deve estar no mínimo a 12 °C. Neste momento a temperatura da solução com a levedura deve estar próxima a 18 °C. Desta forma, a

diferença da temperatura da solução da levedura e do mosto do tanque não ultrapassará 6 °C, o que garante a estabilidade e sobrevivência da levedura no tanque, sem que ocorra o choque térmico. Os passos para elaboração do *pé de cuba* podem ser visualizados no **Anexo F**.

9.4 Fermentação Alcoólica

As leveduras provocam a fermentação alcoólica, degradando a sacarose em álcool e dióxido de carbono. A reação da fermentação pode ser analisada a seguir:



Esta é uma reação exotérmica, ou seja, com liberação de calor. O aumento muito elevado da temperatura pode prejudicar as leveduras antes do término da fermentação. Portanto, é necessário que a fermentação alcoólica ocorra em tanques com cinta, onde é possível a passagem de uma solução hidroalcoólica que provoca o resfriamento do mosto (Felipeto, 2012).

A fermentação alcoólica ocorre em aproximadamente sete dias, sendo importante adicionar nutrientes para as leveduras, divididos em doses nos quatro primeiros dias de fermentação. Foi usado o complexo nutritivo Gesferm Plus Coatec® na proporção de 15g/hL de mosto.

A fermentação era monitorada através do declínio da densidade do mosto. Eram feitas análises diárias da densidade durante a fermentação alcoólica, visto que conforme a sacarose é transformada em álcool, a densidade diminui. Os mostos iniciavam com aproximadamente 1100g/L de densidade e a descuba era realizada entre 1020 e 1000g/L.

Através do valor de °Babo é possível estimar a quantidade de álcool potencial do vinho. A regra geral utilizada é a relação que 17g/L de açúcar corresponde a 1% de álcool por litro. Desta forma, é possível calcular se será necessário fazer chaptalização (adição de açúcar ao mosto) para se obter o grau alcoólico desejado. Não foi necessário realizar a chaptalização em nenhum vinho da Sanjo deste ciclo. Caso fosse necessário, deve ser feita a adição de açúcar 12 a 15 horas após o início da fermentação alcoólica.

9.5 Maceração

É a fase em que as cascas ficam em contato com o líquido, para extração dos corantes, como taninos, antocianinas e polifenóis. Estes compostos são responsáveis pela cor, estrutura,

complexidade e tipicidade do vinho. Além disso, influenciam diretamente na longevidade da bebida. A temperatura durante a maceração deve ser controlada entre 25 e 28 °C para os tintos e 18 e 20 °C para os brancos.

9.6 Remontagem

A liberação de gás carbônico empurra a parte sólida para a superfície, formando uma capa flutuante de cascas e sementes, denominada chapéu. Para evitar o secamento das cascas no chapéu e promover o contato íntimo da parte líquida com a sólida, garantindo a extração dos elementos aromáticos e corantes, são realizadas as remontagens (**Figura 20**).

São realizadas com auxílio de bomba e mangueiras. Podem ser feitas em circuito fechado, retirando o mosto por mangueira na saída inferior do tanque e elevando para a entrada superior, ou em circuito aberto, passando o mosto pela mastela, favorecendo a oxigenação. O líquido deve ser lançado na forma de chuveiro sobre o chapéu, fazendo o vinho passar através das cascas e forçar a extração.



Figura 20. Remontagem em circuito fechado. À esquerda bomba conectada na parte inferior do tanque, impulsionando o líquido para cima pela mangueira; à direita operador lançando o líquido em forma de chuveiro sobre o chapéu. Fonte: Betina P. de Bem (2012)

9.7 Delestagem

A delestagem é uma forma de remontagem, porém visa uma maior aeração do mosto. É realizada em circuito aberto, onde uma mangueira é instalada na parte inferior do tanque, liberando o vinho na mastela e enviando para outro tanque que esteja vazio. Desta forma há uma oxigenação do vinho, o que permite a liberação de odores como de ácido sulfídrico (**Figura 21**).



Figura 21. Delestagem. Fonte: Betina P. de Bem (2012)

9.8 Descuba

A descuba é realizada quando termina a fermentação alcoólica. É a separação entre as cascas e o meio líquido (Figura 22). Na Sanjo a descuba era realizada quando a densidade atingia valores entre 1020 e 1000 g/L. Pode ser definida também, através da contagem de dias de fermentação, de cinco a sete dias. Na descuba, o vinho é trasfegado para outro tanque vazio e as cascas são retiradas para prensagem. Após retirada das cascas o tanque pode ser limpo e se necessário o vinho pode ser devolvido a este mesmo tanque original.



Figura 22. Descuba de tanque, bagaço sendo retirado pela porta inferior do tanque e enviado para prensagem. Fonte: Betina P. de Bem (2012).

9.9 Prensagem do Bagaço

Após a descuba, o bagaço é levado por mangueira para prensa pneumática, que imita a prensagem realizada pelos pés na antiguidade. O vinho retirado do bagaço é chamado vinho prensa e é acondicionado em um tanque separadamente. O vinho prensa é mais consistente, por ter uma maior retirada de compostos da casca. Muitas vezes é diluído em outros tanques para melhorar a estrutura dos vinhos.

9.10 Trasfega

A primeira trasfega é realizada de 7 a 10 dias após a descuba e consiste em trasfegar o vinho pelo registro superior do tanque, a fim de retirar os sólidos em suspensão que se depositam naturalmente no fundo do tanque de fermentação.

Estes sólidos são denominados borras, que são fontes de contaminação para o vinho, além de dar início a reações químicas e bioquímicas que originam os sulfidretos e mercaptanos, produtos com odor e gosto desagradável.

Este processo é muito importante para evitar o contato da borra com o líquido e evitar que haja a contaminação do vinho. Neste procedimento o vinho é sugado pela bomba para outro tanque até o ponto em que possa ser percebida a passagem de borra pelo visor da bomba. Neste momento o registro deve ser imediatamente fechado, a borra retirada e o tanque lavado com água corrente (**Figura 23**). O vinho pode voltar para o tanque original e ser atestado com vinho de qualidade, para manter sempre cheio e lacrado, evitando oxidações e/ou contaminações.

A cada trasfega o nível de SO_2 deve ser corrigido, adicionando metabissulfito de potássio, mantendo sempre a concentração de 25 a 30mg/L.



Figura 23. Retirada da borra em caixa plástica após trasfega. Fonte: Betina P. de Bem (2012).

9.11 Fermentação Malolática

O vinho produzido após a fermentação alcoólica é submetido a uma segunda fermentação, denominada fermentação malolática, que consiste na transformação do ácido málico, natural das uvas, em ácido lático e dióxido de carbono. Esta reação ocorre pela ação de bactérias lácticas (cocos e lactobacilos).

O pH do vinho favorável à ação das bactérias lácticas sobre o ácido málico é em torno de 3,23 para as bactérias de morfologia cocos e 3,38 para os lactobacilos (Felippeto, 2012). A degradação do ácido málico é importante, pois torna o vinho mais macio e delicado ao gosto do apreciador.

A fermentação malolática deveria encerrar entre 20 e 40 dias, porém as condições climáticas da região de São Joaquim não favorecem este processo. As uvas da região apresentam altas concentrações de ácido málico, o qual não é degradado na planta, possivelmente pelas baixas temperaturas que ocorrem no ciclo vegetativo das videiras. Devido a isto, as uvas chegam na vinícola com uma acidez ainda muito alta, que não consegue ser totalmente transformada em ácido lático neste curto período de dias. É possível perceber a presença de ácido málico em vinhos que estão a 8 ou 9 meses em processo de fermentação malolática.

A fermentação malolática é acompanhada através da análise de cromatografia em papel. Os ácidos orgânicos do vinho (lático, málico e tartárico), são separados em diferentes bandas devido a diferença de grau de afinidade que apresentam com o solvente. Desta maneira, é possível ter uma análise semiquantitativa e visualizar os três ácidos em diferentes bandas após a migração em papel.

As amostras de vinho eram aplicadas no papel de cromatografia de 20 x18 cm, a 2,5cm da borda inferior, com auxílio de palitos de madeira e separadas 3 cm entre si. O papel era dobrado como um cilindro e grampeado nas extremidades. Após era disposto na cuba para cromatografia contendo a solução reveladora.

Aguardava-se aproximadamente 4 horas, até que a solução atingisse 1 cm da borda superior. Retirava-se o papel da cuba e deixava secar, a cor de fundo ficava azul e as bandas dos ácidos amareladas. Os ácidos se separam nas seguintes ordens: ácido tartárico na banda inferior, ácido málico na banda intermediária e os ácidos lático e succínio na banda superior. Desta forma, é possível a visualização da presença ou ausência do ácido málico e conseqüentemente é possível

definir se a fermentação malolática encerrou, quando não apresentar mais a banda do ácido málico (**Figura 24**).

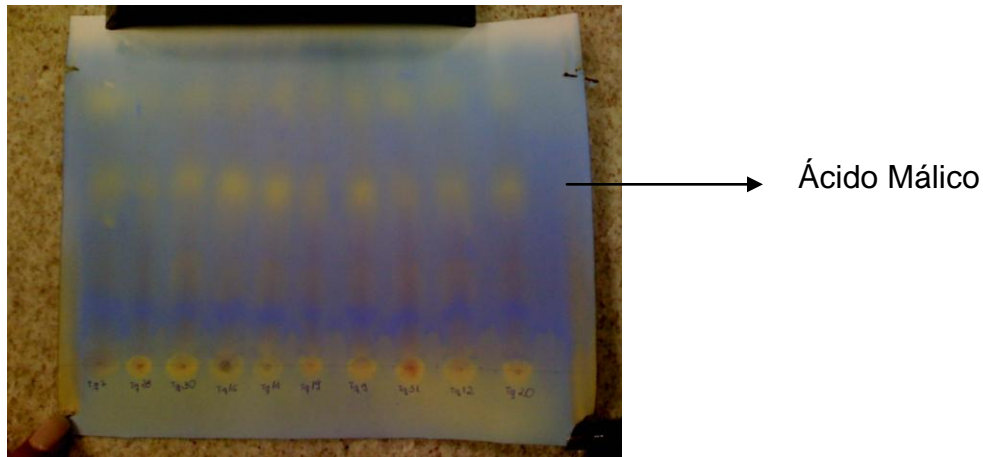


Figura 24. Revelação do papel de cromatografia mostrando a presença de ácido málico (banda indicada) em todas as dez amostras retiradas de diferentes tanques de fermentação. Fonte: Betina P. de Bem (2012)

9.12 Clarificação e Filtração

A clarificação tem por objetivo a precipitação de partículas em suspensão, que provocam turbidez ao vinho. Pode ser realizada através de produtos como a sílica, bentonite e gelatina e ainda utilizar o frio como um fator físico que acelera o processo. A clarificação além de ser utilizada para limpidez do vinho, também inicia o processo de estabilização do produto.

Após a clarificação, o vinho deve ser filtrado em filtro de placas antes de ser engarrafado, para evitar a passagem de alguma partícula sólida proveniente da borra, que ainda possa estar inserida no produto.

9.13 Amadurecimento em Carvalho

Os vinhos prontos e com potencial de guarda, podem ser transferidos para barricas de carvalho. O amadurecimento em barrica transfere ao vinho notas amadeiradas e aumenta a complexidade e o bouquet, bem como favorece a micro-oxigenação com fins de amadurecimento.

Na Sanjo alguns vinhos brancos (*Maestrale* - Chradonnay) ou tintos (*Maestrale* – Cabernet Sauvignon) recebem a denominação de *Integrus*, por terem todo o processo de fermentação dentro da barrica. Outros vinhos apenas terminam a fermentação malolática na barrica (*Núbio* – Cabernet Sauvignon) e ficam envelhecendo por nove meses.

As barricas da Sanjo são importadas da França, com capacidade de 225 litros e utilizadas por apenas três anos, sendo posteriormente descartadas, pois a partir deste período não apresentam mais sua função de liberação de aromas para o vinho.

Uma atividade semanal acompanhada na Vinícola, foi o *atesto* das barricas. A madeira de carvalho das barricas apresenta poros e o vinho é aderido à estes pequenos poros da madeira, diminuindo seu volume. Porém as barricas devem manter sempre o volume máximo de 225 litros, para garantir que não haverá contaminações. Para tal, as barricas devem ser completadas (*atestadas*) com o mesmo vinho, ou com vinho de qualidade superior (**Figura 25**).



Figura 25. Atesto das barricas na cave de amadurecimento dos vinhos. Fonte: Betina P. de Bem (2012).

10. Considerações Finais

A pomicultura, foi uma atividade que cresceu relativamente rápido no nosso país. Isto ocorreu devido ao interesse de vários setores, como o da classe dos produtores rurais, das empresas privadas, do cooperativismo, do governo com incentivo fiscal, juntamente com as instituições de pesquisa agropecuária e universidades. Porém hoje é perceptível que a atividade enfrenta algumas dificuldades, que foram observados neste estágio, podendo citar como principais a falta e o alto custo da mão-de-obra nos pomares e as adversidades climáticas – como

as chuvas de granizo. Devido a isto, é necessário que os setores envolvidos continuem investindo em pesquisas e novas tecnologias para apontar soluções a estes problemas.

Acima de tudo, a cadeia produtiva da maçã é altamente organizada e tecnificada. O mercado exigiu um avanço em tecnologias, as quais permitem a produção de um fruto de alta qualidade. O rigoroso controle de qualidade, desde o campo até a expedição dos frutos, garante o alto padrão da produção. A produção integrada de maçãs (PIM) preocupa-se com o uso adequado dos recursos naturais, a diminuição do uso de agroquímicos e a qualidade de vida dos trabalhadores rurais, o que hoje é um ponto fundamental para aceitação nos principais mercados consumidores. Além disso, os estudos de pós-colheita permitiram uma maior conservação dos frutos com qualidade, garantindo o abastecimento do mercado ao longo do ano. Todos estes fatores fizeram da maçã um produto altamente competitivo no mercado de frutas, garantindo seu espaço a nível nacional e disputando e conquistando espaços inclusive no mercado internacional.

A vitivinicultura em regiões de altitude de Santa Catarina é um projeto em andamento com grandes perspectivas, potencial e investidores, que já visualizaram este, como sendo um grande agronegócio para um futuro próximo. Foi perceptível durante a realização do estágio, a aliança de vários segmentos do setor que buscam o desenvolvimento da atividade, como as universidades, as instituições de pesquisa, o setor empresarial e associações como a ACAVITIS – Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude. Estas alianças são fundamentais, pois ainda há muito o que se desenvolver e descobrir na vitivinicultura de altitude. São necessárias tecnologias que garantam a melhor maneira de produção para as nossas condições. A região ainda é um jovem produtor e todo o setor um aprendiz que precisa continuar seu desenvolvimento para conseguir explorar todo seu potencial e continuar se destacando cada vez mais no cenário nacional e mundial do mundo dos vinhos.

Por fim, o estágio de conclusão de curso foi uma experiência única, que permite ao estudante ter uma atuação mais real do exercício da sua profissão. Realizar o estágio em uma das melhores empresas, referência em qualidade no Brasil e no exterior, permitiu reconhecer a seriedade e organização de todo um processo produtivo. O estudante se torna mais experiente e mais apto para enfrentar diferentes situações, além da formação profissional, onde é possível aplicar os conhecimentos teóricos, adquiridos na graduação, diretamente na prática.

11. Referências Bibliográficas

ABPM. Granizo prejudica produção de maçã em SC. 2012. Disponível em: <http://www.abpm.org.br/portugues/mensagens/imprensa/0042012/granizo.htm>. Acesso em: 05 de maio de 2012.

AMARANTE, C.V.T.; STEFFENS, C.A.; MIQUELOTO, A.; ZANARDI, O.Z.; SANTOS, H.P. Disponibilidade de luz em macieiras “Fuji” cobertas com telas antigranizo e seus efeitos sobre a fotossíntese, o rendimento e a qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p. 664-670, Setembro 2009.

ANJO, D.F.C. Alimentos funcionais em Angiologia e Cirurgia Vascular. **J Vasc Br**, 3 (2): 145-54. (Artigo de Revisão). 2004.

ARGENTA, L. C. Fisiologia pós-colheita: maturação, colheita e armazenagem dos frutos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 691-732, 2002.

ARGENTA, L.C. Alterações fisiológicas e qualitativas de maçãs Fuji armazenadas sob atmosfera controlada. 160p. **Tese de doutorado**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 1999.

BAESSO, T.E. Comportamento fenológico da variedade Cabernet Sauvignon em diferentes sistemas de condução e porta-enxertos nos municípios de Bom Jardim da Serra e Bom Retiro, SC. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 79p, 2008.

BLEICHER, J. História da Macieira. In: EPAGRI (Eds) **A cultura da macieira**. Florianópolis, Epagri, pp. 29-35. 2002a.

BLEICHER, J.; BERTON, O.; BONETI, J. I. DA S.; KATSURAYAMA, Y. Doenças fúngicas dos frutos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, p. 556-566. Florianópolis, 2002b.

BECKER, W. F.; KATSURAYAMA Y.; BONETI, J. I. DA S. Sistema de previsão da mancha-foliar-da-gala em macieira, cultivar gala. **Agropecuária Catarinense**, 17:64-67. 2004.

BONETI, J. I. S.; KATSURAYAMA, Y.; BLEICHER, J. Doenças da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 527-555. 2002a.

BONETI, J.I.S.; CESA, J.D.; PETRI, J.L.; BLEICHER, J. Evolução da cultura da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 37-57. 2002b.

BOSELLI, M.; BAVARESCO, L.; FREGONI, M. Possibilitá di controllo del disseccamento del rachide della vite mediante applicazioni fogliari. **Vignevini**, v. 12, n.5, p.39-45, 1985.

BRACKMANN. A.; FREITAS. S. T. Efeito do 1-MCP (1-metilciclopropeno) na qualidade pós-colheita de maçãs cultivar gala em diferentes estádios de maturação. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.12, n.1, p. 44-52, 2005.

CAMILO, A. P. ; DENARDI, F. Cultivares: Descrição e comportamento no sul do Brasil. In: EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **A cultura da macieira**. Florianópolis, p.113-166, 2002.

CASTRO, A. L. C. de. Manual de desastres: desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/index.asp>>. Acesso em 29 mar. 2011.

CERRETA, M.; BRACKMANN, A.; PINTO, J.A.V.; LÚCIO, A.D.; ANESE, R.O. Tolerância da maçã ‘Gala’ a pressões parciais extremas de O₂ e CO₂ durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.35, n.1, p.60-69, 2010.

CRUSIUS, L. U.; FORCELINI C. A.; SANHUEZA R. M. V.; FERNANDES J. M. C. Epidemiology of apple leaf spot. **Fitopatologia Brasileira**, 27: 65-70. 2002.

EPAGRI. Normas técnicas para o cultivo da videira em Santa Catarina. Florianópolis, 67p. Epagri. Sistemas de Produção, 33. 2005.

FELIPPETO, J. Curso de elaboração de vinhos. **Apostila didática**. Universidade de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC. Lages, SC. 31p. 2012.

FERNANDES, G.V. Controle de qualidade na colheita da maçã na empresa Renar maçãs S/A – Fraiburgo/SC. **Trabalho de Conclusão de Curso**. UFSC – Florianópolis, SC. 2011.

FRÁGUAS, J. C.; SÔNEGO, O. R.; JÚNIOR, A. G. O dessecamento do cacho de uva. **Comunicado Técnico**. Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, Bento Gonçalves/RS. n19, p.1-4. 1996

GIRARDI, C. L.; BENDER, R. J.; SANHUEZA, R. M. V. Manejo pós-colheita e rastreabilidade na produção integrada de maçãs. Bento Gonçalves/RS. Jun. 2002. EMBRAPA, Circular Técnica, 31. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir031.pdf>>. Acesso em: 20 de maio 2012.

HOY, M. A. Genetic improvement of insects: fact or fantasy. **Environmental Entomology**, Steeles Tavern, v. 5, p. 833-839, 1976.

HOWITZ, K. T.; BITTERMAN, K.J.; COHEN, H.Y.; LAMMING, D.W.; LAVU, S.; WOOD, J.G.; ZIPKIN, R. E.; CHUNG, P.; KISIELEWSKI, A.; ZHANG, L.L.; SCHERER, B.; SINCLAR, D.A. Small molecule activators of sirtuins extend *Saccharomyces cerevisiae* lifespan. **Nature**, London, v.425, n.6954, p.191-196. 2003.

INSTITUTO CEPA/SC. Síntese anual da Agricultura de Santa Catarina -2010-2011. Disponível em: http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/Maca%20sintese%202011.pdf. Acesso em: 15 de junho de 2012.

JUNIOR, L. G. R. Relatório de Estágio Técnico Profissional. **Trabalho de Conclusão de Curso**. UDESC/CAV – Lages, SC. 2005.

KATSURAYAMA, Y.; BONETI, J. I. DA S., BECKER W. F. Mancha foliar da gala: principal doença de verão da cultura da macieira. **Agropecuária catarinense**, 13:14-20. 2000.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2 ed.431 p. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

KOVALESKI, A. ; RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. Disponível em: http://uva.cnpuv.embrapa.br/tecnologias/pin/pdf/p_16.pdf. Acesso em: 08 de maio de 2012.

KREUZ, C. L.; SOUZA, A.; CUNHA, S. K. Análise de clusters e estratégias competitivas para agronegócios: o caso da produção de Maçã no Sul do Brasil. In: XXXVIII ASAMBLEA ANUAL CLADEA, 380 , 2003, Lima. **Anais...** Lima: Cladea, (CD). 2003.

LEITE, G. B.; PETRI, J. L.; MONDARDO, M. Efeito da tela antigranizo em algumas características dos frutos de macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 714-716. 2002.

LORENZATO, D. Lepidópteros nocivos em frutíferas rosáceas no sul do Brasil. **Ipagro Informa**, n.31, p.71-78. 1988.

MARCELINO, I. P. V. O; MENDONÇA, M; RUDORFF, F. M. Ocorrências de granizo no estado de Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis GEDN/UFSC, p. 795-805, 2004.

MARINI, R. P.; PFEIFER, D. G.; SOWERS, D.S. Influence of European red mite (Acari: Tetranychidae) and crop density on fruit size quality and on crop value of *Delicious* apples. **Environmental Entomology**, v. 87, n.5, p 1302-1311. 1994.

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

MONTEIRO, L. B. Manejo integrado de *P. ulmi* em macieira. Primeiras experiências com a introdução de *N. californicus*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v16, n.1, p.46-53, 1994.

MCMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B.; VAN DE VRIE, M. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. I. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, Berkeley, v. 40, p. 331-390, 1970.

NORA, I. ; HICKEL, E. R. Pragas da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 463-498. 2002.

OLIVEIRA, F. S. Assistência técnica na produção integrada de maçãs. **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade do Estado de Santa Catarina/UEDESC, Lages –SC. 2011.

OZAKI, V. A. Seguro rural estadual e novas iniciativas privadas. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 91-106, 2006.

PETRI, J. L. Fatores edafoclimáticos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, p. 105-112. Florianópolis, 2002.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L. A.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, Florianópolis, p. 261-297, 2002.

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

RIBEIRO, L. G. ; FLORES, E. H. Ácaros tetranichideos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**, p. 499-525. Florianópolis, 2002.

RISTIC, R. ; ILAND, P. G. Relationships between seed and berry development of *Vitis vinifera* L.cv Shiraz: developmental changes in seed morphology and phenolic composition. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 11, p. 1-16, 2005.

RIZZON, L. A. ; MENEGUZZO, J. Elaboração de vinho branco fino. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p. 77-93, 2006.

ROSIER, J. P.; NORA, I.; BRANCO, E.S.; NASCIMENTO, A. Diminuição da eficiência de sucos de uva e vinagres na captura de Tephritídeos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Caxambu, p. 607. **Resumos**. Lavras: SEB/ESAL, 1995.

ROSIER, J. P. Novas regiões: vinhos de altitude no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10.; SEMINÁRIO CYTED: INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA VITÍCOLA E VINÍCOLA NA COR DOS VINHOS, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 137-140. Documentos 40, 2003.

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

SHLEIER, R. Constituintes fitoquímicos de *Vitis vinifera* L. (uva). São Paulo. 46p. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Instituto Brasileiro de Estudos Homeopáticos/Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo - IBEHE/FACIS. 2004

SOUZA FILHO, J. M. Vinho e saúde. In: Simpósio Mineiro de Viticultura e Enologia, 1., 2002, Andradadas. **Anais...** Viticultura e Enologia: atualizando conceitos. Andradadas: Epamig-Fecd, p. 1-15. 2002.

SOUZA FILHO, J. M. Vinho e saúde: o estado da arte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p.119-125. 2006.

SILVA, A.L.; GUERRA, M.P. Aula de Vitivinicultura. 2011. Disponível em: <http://www.fit.ufsc.br/index.php?area=45&id=14&disciplina=12> Acesso em: 10 de maio de 2012.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R.M. Produção integrada de maçãs no Brasil. 2003. Disponível em : <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/ProducaoIntegradaMaca/>. Acesso em: 10 de junho de 2012.

YURI, H. M. Gestão de risco de granizo pelo seguro e outras alternativas: estudo de caso em pomares de maçã de Santa Catarina. Piracicaba, 2003. 145 p.: II. **Dissertação de mestrado**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

12. Anexos

ANEXO A – Instrução Técnica CTPIM

CTPIM

Comissão Técnica da Produção Integrada de Maçãs

INSTRUÇÃO TÉCNICA CTPIM Nº 001 – 2011/2012

DATA : 03/08/2011
VIGÊNCIA : Safra 2011/2012
REGIÃO : Todas as regiões

OBJETO DA INSTRUÇÃO:

Informamos que no ciclo 2010/11 foi encontrado alta frequência de isolados de *Venturia inaequalis* resistentes aos fungicidas QoIs. Portanto, os fungicidas Stroby, Flint, Nativo e Cabrio Top não são mais recomendados para o controle da sarna da macieira. Continua a recomendação para o controle das doenças de verão, com a ressalva de se efetuar no máximo 4 aplicações por ciclo

Aprovação Membros CTPIM

1. Dr. José Luiz Petri
2. Dr. Luiz Gonzaga Ribeiro
3. Dr. José Itamar Bonetti
4. Dr. Régis Sivori Silva dos Santos
5. Dr. Adalécio Kovaleski
6. Engº Agrº Marcelo Cruz de Liz
7. Engº Agrº Fausto Kazuhiro Eto
8. Engº Agrº Silvino Munaretto
9. Engº Agrº Elvies Matiola
10. Engº Agrº Celito Soldá
11. Engº Agrº Geraldo T. Gobara
12. Engº Agrº João Duarte
13. Engº Agrº Marcos Derossi
14. Engº Agrº Leandro Bortoluz

Membros: José Luiz Petri, Luiz Gonzaga Ribeiro, José Itamar Bonetti, Adalécio Kovaleski, Régis Sivori Silva dos Santos, Fausto Kazuhiro Eto, Silvino Munaretto, Elvies Matiola, Celito Soldá, Geraldo T. Gobara, João Duarte, Marcos Derossi, Leandro Bortoluz

ANEXO B – Exemplo de uma Ficha Técnica de pré-colheita. Fonte: Sanjo

Avisar

MAÇÃ INDIVIDUAL
 PRÉ COLHEITA
 PÊRA
 PÊSSEGO

PRODUTOR 5613, 5713, 5813 Sta Isabel
 VARIEDADE fuji precoce filtrado
 QUANTIDADE DE FRUTOS ANALISADOS 10
 DATA DE ENTRADA 02/03/2012
 BINS _____ CONT _____
 LOTE _____ CÂMARA _____

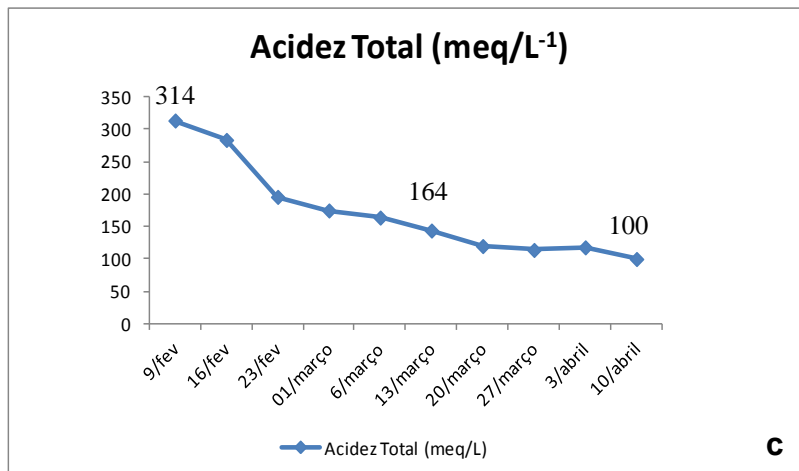
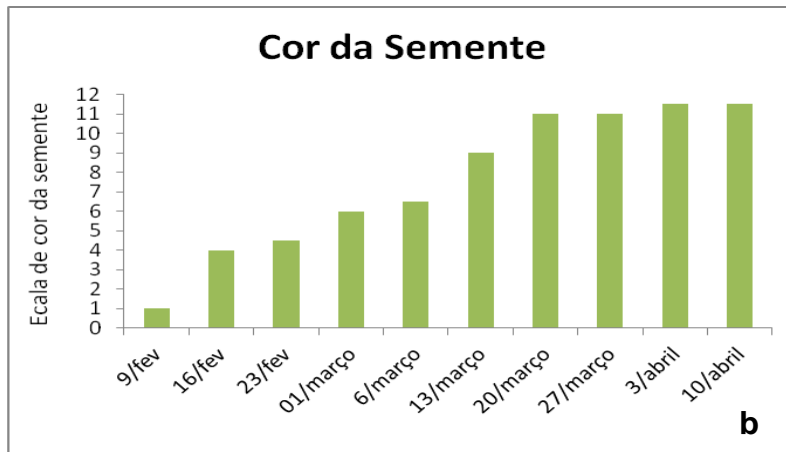
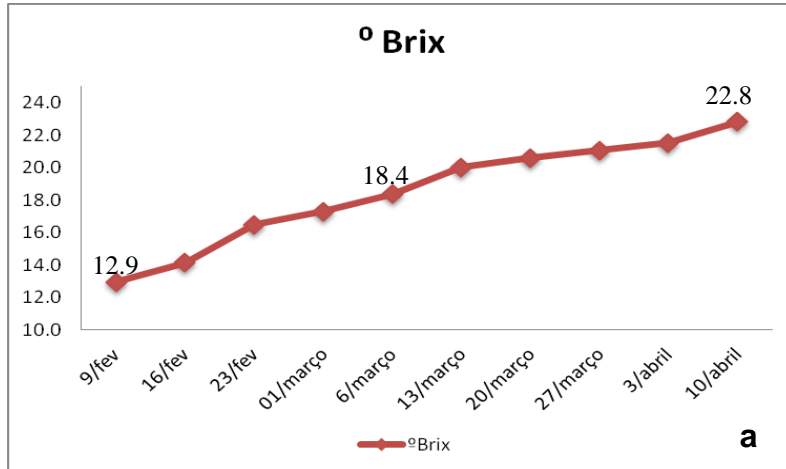
S.S.T 14,4 ACIDEZ 5,6 COEF _____

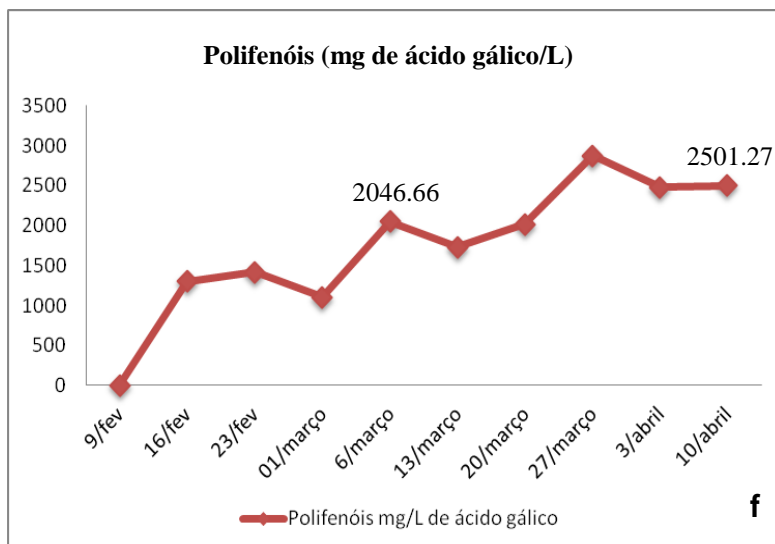
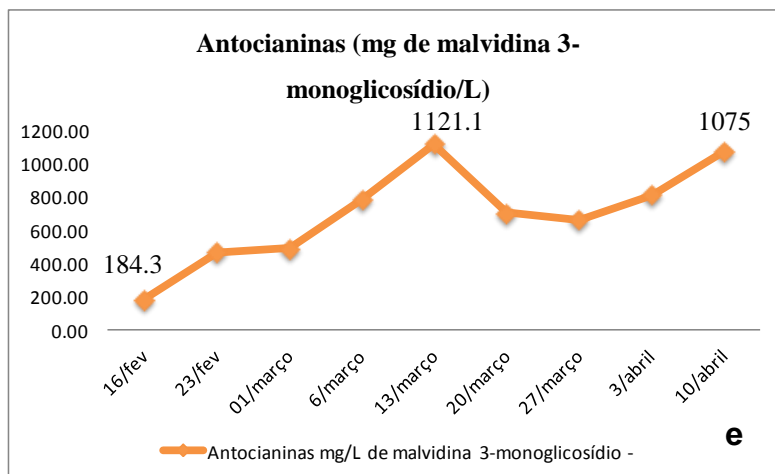
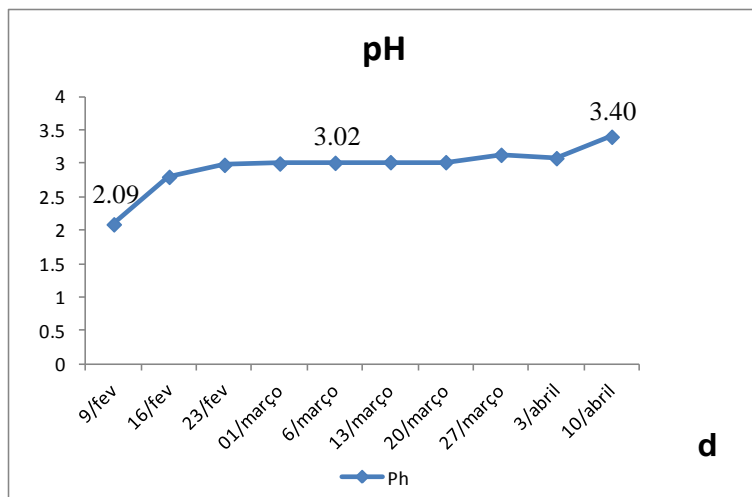
PESO POR MAÇÃ	COR DE FUNDO	S.S.T	PRESSÃO	SEMENTES	% SEMENTES ESCURAS	AMIDO	OBSERVAÇÕES
	4,0		13,5	5	5	3,0	
	5,0		13,0	2	2	1,0	
	4,0		13,5	4	4	3,0	
	4,5		13,5	5	5	1,0	
	4,5		12,5	6	6	2,5	
	3,0		13,0	6	6	3,0	
	6,0		11,5	6	6	0,5	
	4,0		13,5	6	6	3,0	
	5,5		12,5	7	7	2,0	
1,450	7,5		12,5	7	7	2,0	
	4,8		12,9	5,4	54(100%)	2,1	

CALIBRE 120 DATA DE ANÁLISE 02.03.2012

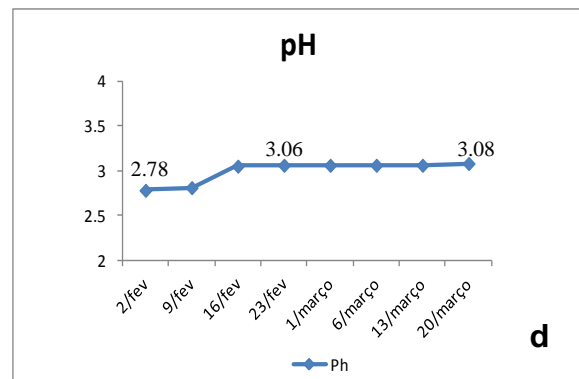
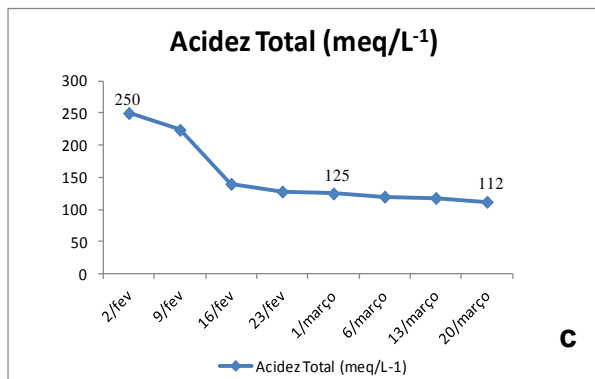
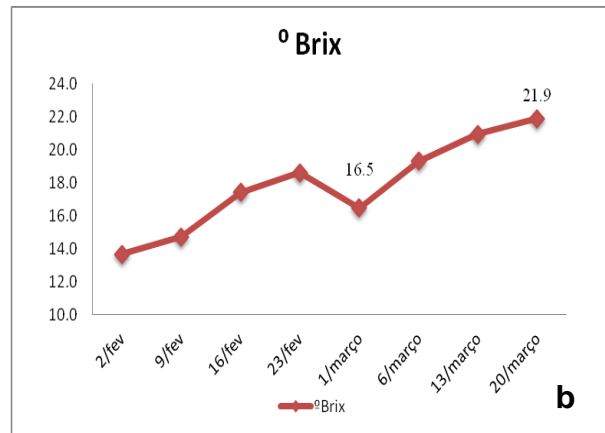
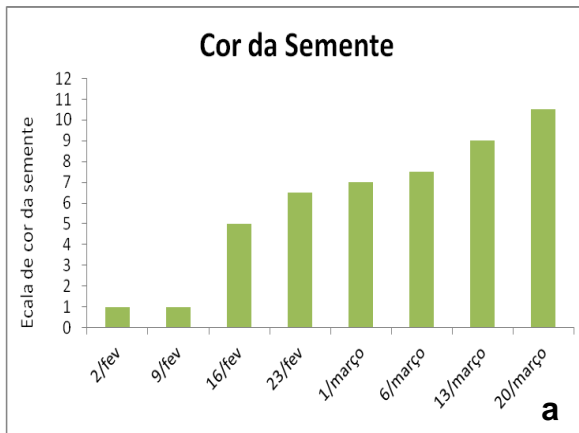
OBS.: n telado 1º passada

ANEXO C – Gráficos dos índices de maturação de uvas Cabernet Sauvignon de vinhedos da SANVIT, no ciclo 2011/2012, São Joaquim, localidade do Pericó – SC. Grau brix (a), cor da semente (b), acidez total titulável (meq L⁻¹) (c), pH (d), antocianinas (e) e polifenóis (f).






ANEXO D – Gráficos dos índices de maturação de uvas Chardonnay de vinhedos da SANVIT, no ciclo 2011/2012, São Joaquim, localidade do Pericó – SC. Cor da semente (a), Grau Brix (b) acidez total titulável (meq L⁻¹) (c), pH (d).



ANEXO E – Tabela de relação entre ° Babo, ° Brix, densidade, açúcar e álcool

	<p>TABELA DE CONVERSÃO</p> <p>DENSIDADE / BABO / AÇUCAR / ALCOOL / BRIX</p> <p>17g de açúcar = 1° GL</p>
---	---

DENSIDADE	° BABO	AÇÚCAR (g/l)	ÁLCOOL	° BRIX
1,045	9,76	92	5,4	11,25
1,046	9,94	95	5,6	11,50
1,047	10,13	98	5,8	11,75
1,048	10,32	100	5,9	12,00
1,049	10,51	103	6,1	12,25
1,050	10,69	106	6,2	12,50
1,051	10,88	108	6,4	12,75
1,052	11,07	111	6,5	13,00
1,053	11,25	114	6,7	13,20
1,054	11,44	116	6,8	13,40
1,055	11,63	119	7,0	13,60
1,056	11,81	122	7,2	13,80
1,057	12,00	124	7,3	14,00
1,058	12,19	127	7,5	14,25
1,059	12,38	130	7,6	14,50
1,060	12,56	132	7,8	14,75
1,061	12,75	135	7,9	15,00
1,062	12,94	138	8,1	15,25
1,063	13,12	140	8,2	15,50
1,064	13,31	143	8,4	15,75
1,065	13,50	144	8,5	16,00
1,066	13,68	147	8,7	16,20

DENSIDADE	° BABO	AÇÚCAR (g/l)	ÁLCOOL	° BRIX
1,067	13,87	149	8,8	16,40
1,068	14,06	151	8,9	16,60
1,069	14,25	154	9,0	16,80
1,070	14,45	156	9,2	17,00
1,071	14,64	159	9,4	17,25
1,072	14,83	162	9,5	17,50
1,073	15,03	164	9,6	17,75
1,074	15,22	167	9,8	18,00
1,075	15,41	170	10	18,25
1,076	15,60	172	10,1	18,50
1,077	15,80	175	10,3	18,75
1,078	15,99	178	10,5	19,00
1,079	16,18	180	10,6	19,20
1,080	16,38	183	10,8	19,40
1,081	16,57	186	10,9	19,60
1,082	16,76	188	11,0	19,80
1,083	16,96	191	11,2	20,00
1,084	17,15	194	11,4	20,25
1,085	17,34	196	11,5	20,50
1,086	17,53	199	11,7	20,75
1,087	17,72	202	11,9	21,00
1,088	17,91	204	12,0	21,2
1,089	18,02	207	12,2	21,40
1,090	18,28	210	12,3	21,60
1,091	18,47	212	12,5	21,80
1,092	18,65	215	12,6	22,00
1,093	18,85	218	12,8	22,25
1,094	19,04	220	12,9	22,50
1,095	19,23	223	13,1	22,75

DENSIDADE	° BABO	AÇÚCAR (g/l)	ÁLCOOL	° BRIX
1,096	19,42	226	13,3	23,00
1,097	19,60	228	13,4	23,20
1,098	19,79	231	13,6	23,40
1,099	19,97	234	13,8	23,60
1,100	20,17	236	13,9	23,80
1,101	20,35	239	14,0	24,00
1,102	20,53	242	14,2	24,20
1,103	20,71	244	14,3	24,40
1,104	20,89	247	14,5	24,60
1,105	21,09	250	14,7	24,80
1,106	21,26	252	14,8	25,00
1,107	21,45	255	15,0	25,25
1,108	21,63	258	15,2	25,50
1,109	21,81	260	15,3	25,75
1,110	21,99	263	15,5	26,00
1,111	22,17	266	15,7	26,20
1,112	22,36	268	15,8	26,40
1,113	22,55	271	16,0	26,60
1,114	22,73	274	16,2	26,80
1,115	22,92	276	16,3	27,00
1,116	23,11	279	16,5	27,20
1,117	23,29	282	16,6	27,40
1,118	23,48	284	16,7	27,60
1,119	23,67	287	16,9	27,80
1,120	23,86	290	17,0	28,00

ANEXO F – Passos para inoculação do mosto com *Saccharomyces cerevisiae*.



1) Aquecimento da água em balde inox entre 30 e 40° C.



2) Adição da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), 30 a 40 gramas/ 100 ml de mosto.



3) Adição da levedura na água aquecida e espera de 15 minutos sem mexer.



6) Transferência do *pé de cuba* dos baldes para mastela.



5) Adição da solução do ativante (Actmax) nos baldes com a levedura, agitação e formação de espuma.



4) Preparo da solução do ativante (Actmax) com o mosto do tanque.



7) Adição de aproximadamente um balde de mosto do tanque a cada 30 minutos por 6 horas.



8) Remontagem para aumentar a temperatura e adição do *pé de cuba* no tanque de fermentação.