



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



**Fruticultura na Serra Catarinense: Agroindustrialização de maçã e uva
vinífera na Cooperativa Sanjo em São Joaquim, SC, safra 2012**

TATIANE CARINE DA SILVA

Florianópolis - SC

2012

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

**Fruticultura na Serra Catarinense: Agroindustrialização de maçã e uva
vinífera na Cooperativa Sanjo em São Joaquim, SC, safra 2012**

Relatório de Estágio de Conclusão de Curso (ECC) apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Acadêmica: Tatiane Carine da Silva

Orientador: Prof. Aparecido Lima da Silva

Supervisor Técnico: Eng. Agr. Olavo Gavioli

Empresa: Sanjo – Cooperativa Agrícola de São Joaquim

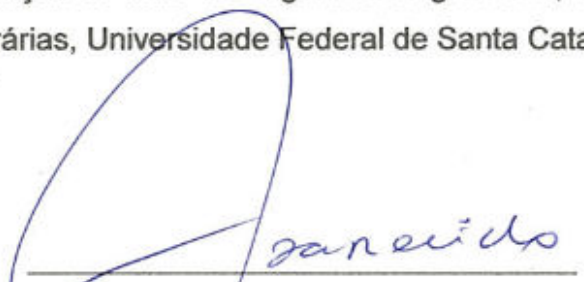
Florianópolis - SC

2012/2

**Fruticultura na Serra Catarinense: Agroindustrialização de maçã e uva
vinífera na Cooperativa Sanjo em São Joaquim, SC, safra 2012**

TATIANE CARINE DA SILVA


Relatório de Estágio de Conclusão de Curso (ECC) 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)



Bacharel em Química Tecnológica Douglas Nunes Cordova
Cooperativa Agrícola de São Joaquim – SANJO



Eng. Agr. Dr. Marcelo Borghezan
Doutor em Recursos Genéticos Vegetais/CCA-UFSC

Florianópolis

2012

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e saúde das quais desfruto, pela família maravilhosa com a qual me presenteou, por guiar meu caminho e por todas as conquistas da minha vida.

À minha mãe Neide e ao meu padrasto Osvaldo, pelo carinho, educação e valores transmitidos ao longo de minha criação, e por toda força e apoio que me deram até aqui.

Aos meus irmãos Adilson, Fábio, Alexandre, Priscila, Tony e Rudiberto, pelos momentos de descontração, pela ajuda que me deram, cada um a sua maneira, e por me darem sobrinhos lindos.

À minha avó Elza, pela paciência com minha rotina de estudos no quarto, e a todos os meus familiares, pelos encontros cheios de alegria e pelas palavras de incentivo. Obrigada a toda a minha família, pelo amor que sempre me deram e por estarem ao meu lado.

Ao meu namorado Marcelo, pelo carinho, amor e cuidado que sempre teve comigo, e por ser além de um ótimo companheiro um grande amigo.

À Universidade Federal de Santa Catarina, a todo corpo docente e funcionários técnico-administrativos do Centro de Ciências Agrárias e demais Centros que participam na formação do Agrônomo da UFSC, e que de alguma maneira contribuíram para minha formação.

Ao professor Jorge Barcelos, que também tenho como um grande amigo, por toda experiência e ensinamentos transmitidos.

Ao professor Aparecido Lima da Silva, pelas palavras sempre positivas, por sua alegria contagiante, pelas oportunidades oferecidas durante a graduação e pela orientação de estágio. E, principalmente, por ser além de um mestre, também um amigo.

Ao José Afonso Voltolini pelos ensinamentos na área de viticultura.

Aos amigos e colegas do Núcleo de Estudos da Uva e do Vinho - NEUVIN, pelos ensinamentos e experiência que me proporcionaram o crescimento acadêmico e pessoal, pelas alegres viagens aos experimentos e pelo trabalho em equipe.

Especialmente: Luciane Malinovski, Monica Canton, Larissa Villar, Marcelo Borghezan, Alberto Brighenti, Ricardo Cipriani, Betina Pereira de Bem, Lucas

Trevisan, Guilherme Sander, Gabriella Vanderlind, Suzeli Simon e Ricardo Allebrandt.

À Cooperativa SANJO, por me abrir suas portas e proporcionar todas as condições para realização do Estágio de Conclusão de Curso. Ao gerente da agroindústria da SANJO, meu supervisor de estágio, Olavo Gavioli, meu muito obrigado, pelo acolhimento durante este período.

A todos os funcionários da SANJO que conheci nesta jornada, nos diversos setores que acompanhei que me transmitiram seus conhecimentos sempre muito dispostos, tornando este estágio uma experiência única tanto profissional como pessoal. Em especial àqueles que me ajudaram diretamente nesta etapa: Zé Roberto, Elton, Gilson, Janaína, Tatiane, Douglas, Luciane, Fabrício, Ronnie, Roberto, Gustavo, Pablo, Cristiane, Elenita, Anderson, Hélivio e Sebastião.

À Dona Esmenia, pelo carinho com o qual me acolheu em sua casa durante os três meses e meio de estágio.

À grande amiga que conquistei, Larissa Villar, que foi mais que uma companheira e sim uma irmã, dividindo comigo a experiência de ser Joaquinense.

Aos meus colegas de turma, que dividiram essa maravilhosa experiência comigo pelos momentos de estudo e de descontração proporcionados. Em especial às amigas Aline, Bruna, Marcele, Rebeca, Josiane, Mayla e Nathalie, pela amizade e carinho, que apesar de muitas vezes distantes sempre estiveram ao meu lado, proporcionando momentos de felicidade e demonstrações de verdadeira amizade.

Sendo excelentes companheiras, 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 este período, 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.

Meu muito obrigada!

SUMÁRIO

RESUMO.....	xi
1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	1
3. INTRODUÇÃO.....	5
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
4.1. Pomicultura.....	9
4.2. Vitivinicultura.....	13
4.2.1. Variedades de <i>Vitis vinifera</i> cultivadas pela SANVIT.....	16
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO.....	18
5.1. Packing house - Maçã.....	18
5.1.1. Armazenamento.....	18
5.1.1.1. Câmaras de Atmosfera Normal (AN).....	21
5.1.1.2. Câmaras de Atmosfera Controlada (AC).....	22
5.1.1.3. Câmaras de Atmosfera Controlada Dinâmica (ACD).....	23
5.1.2. Pré-classificação.....	24
5.1.3. Classificação e embalagem.....	27
5.1.4. Rastreabilidade.....	30
5.1.5. Expedição – Carregamento.....	32
5.1.6. Análises do Laboratório de Controle de Qualidade da Maçã.....	32
5.1.6.1. Firmeza de Polpa.....	34
5.1.6.2. Sólidos Solúveis Totais (SST).....	35
5.1.6.3. Acidez Total Titulável (ATT).....	36
5.1.6.4. Principais problemas encontrados em maçãs armazenadas.....	37
5.2. Processamento na Agroindústria.....	39
5.2.1. Produtos da maçã.....	39
5.2.1.1. Suco de maçã.....	39

5.2.1.2. Aguardente de Maçã	45
5.2.1.3. Sidra	46
5.2.2. Processos de Vinificação	49
5.2.2.1. Recepção, Desengace e Esmagamento das uvas	49
5.2.2.2. Enzimagem	51
5.2.2.3. Inoculação	51
5.2.2.4. Fermentação alcoólica	52
5.2.2.5. Maceração	53
5.2.2.6. Remontagem	53
5.2.2.7. Delestagem	54
5.2.2.8. Descuba	54
5.2.2.9. Prensagem do Bagaço	54
5.2.2.10. Trasfega	55
5.2.2.11. Fermentação Malolática	55
5.2.2.12. Clarificação e Filtração	57
5.2.2.13. Amadurecimento em Carvalho	57
5.2.3. Processos: Vinho branco, tinto, rosé e espumantes	59
5.2.4. Envase e Rotulagem	60
5.2.5. Análises no Laboratório de Controle de Qualidade da Agroindústria	66
5.2.5.1. Resultados e discussões das análises no Laboratório de Controle de Qualidade da Vinícola	67
5.3. Novos produtos da Sanjo	68
5.4. Certificação APPCC	69
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
7. ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO – CONCLUSÃO	74
8. REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	83

Anexo 1 - Laudo de Classificação	84
Anexo 2 - Tabela de Análise dos Frutos em Atmosfera Controlada.....	86
Anexo 3 - Tabela de Controle de Qualidade dos Frutos após a saída do regime em Câmara Frigorífica.....	88
Anexo 4 – Metodologias das Análises do Laboratório de Controle de Qualidade da Agroindústria	89

Lista de Figuras

Figura 1. Vinícolas pertencentes ao grupo ACAVITIS e suas regiões produtoras.	4
Figura 2. Vista geral da sede da empresa, Vinícola Sanjo à esquerda, administração e <i>Packing House</i> no centro ao fundo e à direita.....	4
Figura 3. Regiões tradicionais e os principais pólos emergentes da vitivinicultura brasileira.....	15
Figura 4. Etiqueta de identificação para armazenamento.	20
Figura 5. Vista externa da câmara frigorífica de número 34 após a retirada dos frutos	21
Figura 6. Vista externa da câmara de leitura óptica (esquerda) e computador mostrando o programa de classificação (direita), utilizados na pré-classificação das maçãs.....	25
Figura 7. Esteiras e calhas da pré-classificação das maçãs.	26
Figura 8. Sistema automatizado de carregamento e descarregamento dos bins (Robôs) na pré-classificação das maçãs.....	27
Figura 9. Mesa de controle de qualidade das maçãs na classificação e embalagem: Classificação das maçãs (A), Análise de Firmeza da polpa (B) e Análise de Sólidos Solúveis Totais - SST (C).	29
Figura 10. Diferentes categorias classificadas em caixas de comercialização das marcas Sanjo.	29
Figura 11. Máquina embaladora e embalagem da marca Disney®. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.	30
Figura 12. Imagem retirada da janela de entrada do Sistema Interno computadorizado de Rastreabilidade da empresa Sanjo.	31
Figura 13. Amostra da variedade galaxy, do cooperado 43/2, que entrou na câmara 117 em 09 de março de 2012.....	33
Figura 14. Penetrômetro utilizado para medida de firmeza de polpa (lbs).	35
Figura 15. Refratômetro utilizado para medida sólidos solúveis totais (°Brix).	36
Figura 16. Problemas encontrados em maçãs armazenadas.....	38
Figura 17. Maçãs indústria em bins (A) e seleção dos frutos na esteira (B).....	40
Figura 18. Moagem dos frutos (A) e Centrifugação do mosto (B)	40
Figura 19. Tanque (reservatório) do suco de maçã	41

Figura 20. Filtro rotativo à vácuo, vista frontal (A), vista lateral (B) e embalagem do auxiliar filtrante perlítico (C).....	41
Figura 21. Filtro vertical Velo, vista frontal (A) e vista superior do reservatório (B)	42
Figura 22. Pasteurizador.	44
Figura 23. Máquina envasadora	44
Figura 24. Choque térmico com água nas garrafas após o envase	44
Figura 25. Embalagens do suco integral de maçã Sanjo e Sanjito.....	45
Figura 26. Embalagem do suco integral de maçã da Sanjo produzido para Casa Cipriani	45
Figura 27. APPLE JACK, destilado de maçã da Sanjo.....	46
Figura 28. Icesin Charmat e Bardoo, fermentados de maçã gaseificados da Sanjo	49
Figura 29. Processo de desengace, seleção e transporte das uvas para o tanque de fermentação	50
Figura 30. Esmagamento das bagas (A) na entrada no tanque fermentação (B) 51	
Figura 31. Resultado de uma análise de Cromatografia em papel apresentando todas as amostras em fermentação malolática	56
Figura 32. Cave com barricas de carvalho onde ocorre o amadurecimento dos vinhos.....	58
Figura 33. Funcionamento da Máquina envasadora ARBRAS no envase do vinho Nobrese.....	61
Figura 34. Máquina degorjadora utilizada para espumantes produzidos pelo método <i>champenoise</i>	62
Figura 35. Borra congelada na garrafa (método <i>champenoise</i>)	62
Figura 36. Rótulo e embalagens do Bardoo	65
Figura 37. Palete de madeira similar ao utilizado pela Sanjo	65
Figura 38. Novos lançamentos da Sanjo: Bardoo, suco de mirtilo e maçã e suco de goiaba serrana e maçã, Apple Jack (Calvados) e o Vinho licoroso Núbio Vivaro safra 2008	69
Figura 39. Certificado APPCC emoldurado e exposto na vinícola.....	72

Lista de Tabelas

Tabela 1. Análises físico-químicas dos vinhos em produção da safra 2012 e do vinho licoroso Núbio Vivaro da safra 2008	68
---	----

RESUMO

A produção mundial de maçã, está estimada em mais de 70 milhões de toneladas, sendo a China o maior produtor com mais de 31 milhões de toneladas na safra 2009. O Brasil encontra-se na décima posição, e Santa Catarina é o maior produtor nacional, com 53,3% do total de uma produção de 1,2 milhão de toneladas. Em Santa Catarina, o município de São Joaquim, é o maior em produção, contando com mais de 1000 produtores. Esta atividade gera 56 mil empregos diretos e 112 mil indiretos, sendo a atividade que mais movimenta a economia local. Além da maçã, o Estado de Santa Catarina vem se destacando no cenário nacional pela produção de vinhos nas regiões de maior altitude (acima de 900 metros). O município de São Joaquim é considerado como um pólo emergente para produção de uvas das variedades *Vitis vinifera* L., visando a produção de vinhos finos. As condições edafoclimáticas permitem uma maturação fenólica completa das uvas, o que propicia a produção de vinhos de alta qualidade. O presente relatório tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas durante a realização do Estágio de Conclusão do Curso de Agronomia, no setor de agroindústria da Cooperativa Agrícola de São Joaquim - SANJO, localizada no município de São Joaquim - SC. Durante o período de estágio foi realizado o acompanhamento das atividades relacionadas com a agroindustrialização de maçã e uva vinífera. As principais atividades estão relacionadas com a produção de suco de maçã, aguardente de maçã (Calvados) e sidra; vinhos finos e espumantes produzidos com uvas da região de altitude da Serra Catarinense.

Palavras-chave: Pomicultura, Vitivinicultura, clima-temperado, agroindústria.

Identificação do Estágio

Nome da Estagiária: Tatiane Carine da Silva

Área do Estágio: Fruticultura

Áreas Específicas: Agroindústria, Pomicultura e Vitivinicultura

Empresa: SANJO – Cooperativa Agrícola de São Joaquim

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

Supervisor de Estágio: Eng. Agr. Olavo Gavioli

Professor Orientador: Prof. Dr. Aparecido Lima da Silva

Período de Estágio: 16/07/2012 a 31/10/2012

Carga Horária: 624 horas

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório refere-se 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 16 de julho a 31 de outubro de 2012.

Serão abordadas aqui as atividades desenvolvidas durante a realização do estágio. Nesse período foi possível acompanhar as etapas realizadas no *packing house* (armazenamento, pré-classificação, análises de controle de qualidade e embalagem da maçã) até o carregamento da fruta para o destino final (mercado consumidor). No setor de agroindústria, foram acompanhados o processo produtivo do suco de maçã, de vinificação, análises de controle de qualidade dos produtos, o monitoramento de todo o processo produtivo, conforme as normas da APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), o envase e a rotulagem dos produtos. As atividades acompanhadas durante o estágio visaram obter o conhecimento de toda a cadeia produtiva da cooperativa, uma empresa caracterizada por excelência, inovação e tecnologias aplicadas.

Os produtos da Sanjo vem crescendo e se destacando na região da Serra Catarinense, na produção de maçã a empresa visa total qualidade e segurança alimentar. Com a uva, ela já é reconhecida pela excelência na produção de vinhos finos de altitude, seus vinhos já são sucesso de crítica e consumo, atestados por especialistas em eventos no mundo todo. A cooperativa apresenta grande potencial de expansão e produtos de alta qualidade, pois todo processo é feito com profissionalismo e responsabilidade, utilizando-se da mais alta tecnologia e conhecimento.

A realização do estágio no setor empresarial agroalimentar, permitiu verificar a aplicação prática dos conhecimentos e acompanhar de perto as atividades desenvolvidas por profissionais da área.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

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 maçã 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.

A SANJO - Cooperativa Agrícola de São Joaquim, foi fundada em 1993 por um grupo de 34 fruticultores, em sua maioria imigrantes e descendentes de imigrantes japoneses, ex-cooperados da extinta Cooperativa Agrícola de Cotia de São Paulo. Em busca de melhores condições de produção e comercialização da maçã, eles formaram a sociedade em São Joaquim - SC, município que devido a condições de altitude e ao clima temperado, contando em média com 700 horas de frio, proporciona a produção de frutos de alta qualidade.

A cooperativa produzia, inicialmente, 15 mil toneladas de maçãs e contava com 140 funcionários. Atualmente possui 80 cooperados e 29 terceiros. Os cooperados participam ativamente das decisões e são os proprietários do patrimônio da cooperativa, os terceiros são admitidos através de um contrato anual, onde garantem a venda de toda sua produção para cooperativa. A produção atual é de aproximadamente 40 mil toneladas de maçã, das variedades Fuji e Gala, e sua capacidade de frigorificação própria é de mais de 31 mil toneladas de frutas. Hoje possui cerca 330 funcionários que trabalham durante boa parte do ano com três turnos, classificando e comercializando maçã o ano todo (SANJO, 2012).

Na safra de 2012 a Sanjo processou cerca de 53 mil toneladas de maçã, entre os grupos Fuji e Gala, em uma área de aproximadamente 1.100 hectares plantados. É uma das maiores empresas do ramo e referência nacional em qualidade de maçã. Ela ganhou a confiança no mercado por ser a empresa pioneira na implantação do sistema de Produção Integrada de Maçã (PIM), prezando pela saúde de produtores e trabalhadores rurais, assim como respeitando os recursos naturais e o meio ambiente.

Em 2002, já como uma referência na fruticultura, a Sanjo aproveitou o clima e a altitude da Região Serrana de Santa Catarina e iniciou a implantação de seus vinhedos. 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 estão situados na localidade do Pericó, entre 1.100 e 1.380

metros de altitude. As variedades produzidas são: Sauvignon Blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Malbec, Merlot e Pinot Noir. A altitude elevada da Serra Catarinense propicia a produção de uvas com grande potencial de cor e açúcar, com o desenvolvimento de aromas mais finos e delicados. Isso ocorre, pois a maturação das uvas acontece de forma mais lenta e controlada, devido às baixas temperaturas (SANJO, 2012).

A Vinícola ficou pronta em 2011, com tecnologia e estrutura capaz de produzir produtos de qualidade. Com uma vinícola moderna, a Sanjo tem um jeito novo de fazer vinhos de alta qualidade no Brasil, localizada na Serra Catarinense, o mais novo e pomissor *terroir* brasileiro, uma vinícola brasileira com raízes nipônicas, que já coleciona elogios e prêmios no Brasil e no exterior. No ano atual (2012), em abril, o vinho fino branco Chardonnay *Maestrале Integrus* 2010 foi premiado no concurso *Top Ten* da Expovinis - SP, a maior feira do setor no país.

A vinificação acontece em tanques de aço inox com controle da temperatura, são utilizados equipamentos enológicos importados da Itália, e em duas modernas caves, com controle de umidade e temperatura, repousam os vinhos nas garrafas ou em barricas de carvalho francês.

A Sanjo, e mais 16 vinícolas de Santa Catarina, fazem parte da ACAVITIS - Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude, que reúne produtores que, há pouco mais de uma década, decidiram investir nas regiões de altitude de São Joaquim, Caçador e Campos Novos (Figura 1). Tratam-se de regiões frias, nas quais a uva amadurece de forma lenta e completa, e onde, com o uso de modernas tecnologias e o trabalho de excelentes agrônomos e enólogos, está nascendo um novo conceito de vinho brasileiro. Vinhos em vários estilos, espumantes, brancos, rosados, tintos e vinhos doces naturais, produtos intensos, estruturados e longevos, com as características próprias dos terrenos de altitude.

A cooperativa possui também, em menor quantidade, produção de outras frutas de clima temperado, como mirtilo, goiaba serrana e phisállys. A sede da Sanjo está localizada próxima ao centro da cidade de São Joaquim - SC, com uma área total de 182.305,00 m², sendo 5.503,45 m² destinados ao processamento, 20.779,14 m² para área de estocagem e matéria-prima, e 2.498,68 m² embalados (Figura 2).



Figura 1. Vinícolas pertencentes ao grupo ACAVITIS e suas regiões produtoras.
Fonte: ACAVITIS.



Figura 2. Vista geral da sede da empresa, Vinícola Sanjo à esquerda, administração e *Packing House* no centro ao fundo e à direita. Fonte: Bem, 2012.

3. INTRODUÇÃO

Hoje as frutas são parte integral da alimentação humana, particularmente na forma de sucos, bebidas alcoólicas, saladas e na forma de sobremesas como frutas *in natura*, em calda, em pasta, seca, geléias e doces (AWAD, 1993).

A produção de frutas ultrapassa 34 milhões de toneladas, mantendo o Brasil entre os maiores produtores mundiais. O país ocupa o 3^o lugar no ranking em produção de frutas com 7,5% da produção mundial. Além de atender as tendências de mercado, as agroindústrias processadoras de frutas possuem um papel importante e dinamizador dentro de um pólo frutícola. A implantação de agroindústrias, além de agregar valor às frutas, reduz os desperdícios e as perdas oriundos dos processos de seleção e classificação, promove o aproveitamento dos excedentes de safra, cria empregos permanentes e interioriza o desenvolvimento (FERRAZ *et al.*, 2002).

A agroindústria faz parte do agronegócio, sendo basicamente o setor que transforma ou processa matérias-primas agropecuárias em produtos elaborados, agregando valor a estes. É um dos principais segmentos da economia brasileira, com importância tanto no abastecimento interno como no desempenho exportador do Brasil. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a agroindústria brasileira cresceu 4,7%, em 2010, revertendo a queda (-4,8%) registrada no ano anterior. Este é o resultado mais elevado desde os 5,0% alcançados em 2007 (IBGE, 2012).

A produção das frutas visa a atender o mercado consumidor *in natura*, visto que o consumidor se tornou muito exigente em relação à qualidade e, por isso, as maçãs passam por um processo de seleção e classificação rigorosas, para satisfazer a essa exigência. As frutas rejeitadas ou provenientes do descarte podem chegar a representar 30% da produção total (WOSIACKI *et al.*, 2002). Essas frutas apresentam características que as tornam sem valor comercial, como formato irregular, tamanho pequeno e coloração desuniforme; cicatrizes provenientes de insetos, pássaros, granizo ou ferimentos resultantes de tratamentos culturais e transporte inadequado; sintomas de doenças (manchas de sarna e de podridões) e problemas fisiológicos ('*russetting*', '*bitter pit*' e escurecimentos internos) (EPAGRI, 2002). Essas frutas eram, inicialmente, destinadas à alimentação animal, porém, com o aumento

da matéria-prima, as próprias indústrias classificadoras passaram a processá-las como forma de agregar valor. Cerca de 2/3 dos frutos rejeitados são ainda adequados para o processamento, após serem retirados aqueles portadores de doenças ou apodrecidos, recebendo a denominação de maçãs industriais (WOSIACKI *et al.*, 2002).

A composição físico-química das frutas de descarte que apresentam deformidades, tamanhos impróprios, manchas ou cicatrizes é praticamente a mesma da maçã comercializada e, dessa forma, essas frutas podem ser utilizadas pelas indústrias processadoras de suco, possibilitando ainda a oferta de um produto nobre ao longo de todo o ano; há possibilidade, pois, de valorizar economicamente essa fração da produção comercial até então sem muitas perspectivas (WOSIACKI *et al.*, 1992).

As frutas que apresentam problemas fitossanitários ou aberturas na epiderme, portas de entrada para microorganismos, são encaminhadas para a fabricação de sidra, vinagre e destilados. Esse uso de frutas de má qualidade se justifica, pois a patulina, micotoxina carcinogênica produzida por fungos nas frutas em deterioração, é eliminada durante o processo de fermentação. Além disso, maçãs com problemas fitossanitários podem apresentar diferenças na composição físico-química, como é o caso da podridão-amarga (*Glomerella cingulata*), que altera os valores de acidez da fruta (WOSIACKI *et al.*, 1991).

A macieira têm sido cultivada há milhares de anos na Ásia e Europa, no Império Romano a cultura já era bem difundida. Foi trazida para a América pelos colonizadores europeus. Conhecem-se cerca de 7 mil variedades de macieiras, destas aproximadamente 40 tem importância econômica (BLEICHER, 2006). É a fruta de clima temperado de maior dispersão, comercialização e consumo como fruta fresca no mundo, sendo a quarta frutífera mais produzida, perdendo somente para citros, uva e banana (HAUAGGE; BRUCKNER, 2002).

No Brasil, a produção de maçã surgiu no início da década de 60 (BORGES JÚNIOR, 1998), tendo seu desenvolvimento comercial no início da 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.*, 2002).

A produção mundial de maçã, está estimada em mais de 70 milhões de toneladas. Atualmente a China é o maior produtor, com 44,4% do volume total produzido, porém, com uma produtividade baixa, em média 14,9 toneladas por hectare, e uma expressiva área plantada de 41,6% do total mundial. Os Estados Unidos, encontram-se na segunda posição, seguido pela Turquia, Polônia, Irã e Itália (INSTITUTO CEPA/SC, 2011). O Brasil encontra-se na décima posição mundial, com 1,36 milhão de toneladas produzidas na safra de 2011 e 1,27 milhão de toneladas produzidas, numa área colhida de 38,5 mil hectares, com rendimento médio de 33,1 toneladas por hectare na safra de 2012 (IBGE/CEPAGRO, 2012). 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%. 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%). O município de São Joaquim é o maior produtor do Estado, 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 possui sua economia baseada no cultivo da macieira. Um segmento altamente relevante para a economia regional na geração de empregos e renda. A agricultura da maçã proporciona 56 mil empregos diretos e 112 mil empregos indiretos (MAPA, 2012).

O cultivo da videira remonta a antiguidade, sendo muito mais antigo 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. A planta e a bebida produzida com seus frutos são citados em muitos trechos da Bíblia por exemplo. Os gregos consideravam a bebida uma dádiva dos deuses. 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.

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, a vitivinicultura voltada para a elaboração de vinhos finos é a que mais se destaca, utiliza variedades Europeias (*Vitis vinifera*) e concentra 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 16. Depois de um longo período de não adaptação das variedades europeias ao clima do Brasil, o reinício do desenvolvimento ocorreu, no século 19, com uvas de mesa e vinho, de origem Americana (*Vitis labrusca*). Somente no século 20, principalmente no Rio Grande do Sul, se tornou possível o cultivo de variedades europeias, com a utilização dos fungicidas sintéticos (PROTAS *et al.*, 2006).

O atual período da vitivinicultura nacional é caracterizado pela identidade regional, sendo elaborados vinhos de melhor qualidade e associado a isso, uma organização dos setores produtivos, buscando a caracterização das regiões e seu reconhecimento pela implementação de “Indicações Geográficas” (IG).

Nos últimos anos observa-se um aumento na área plantada de variedades de *V. vinifera* para a produção de vinhos finos, buscando atender a uma crescente demanda. Esta maior demanda de vinhos, aliada a uma elevada rentabilidade aos produtores, impulsiona a viticultura nacional na melhoria da qualidade e no aumento da produção atual (MELLO, 2012). O nível de tecnologia adotado nas indústrias brasileiras que elaboram vinhos finos está bem desenvolvido. O padrão de vinificação nacional pode ser comparado com as principais regiões vitivinícolas do mundo (PROTAS *et al.*, 2002).

O Estado catarinense é o segundo produtor nacional de vinhos e mosto (INSTITUTO CEPA/SC, 2011). 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 variedades de *Vitis vinifera*, para produção de vinhos finos. A ocorrência de noites com baixas temperaturas neste local, geram um

ciclo mais longo, possibilitando a maturação fenólica completa dos frutos. Além disso, períodos de menor precipitação na época da colheita, fazem com que aumente a concentração de compostos fenólicos contribuindo para a qualidade dos vinhos produzidos (PROTAS *et al.*, 2006).

O município de São Joaquim - SC, se destaca como a cidade mais fria do Brasil. Região que devido a altitude e ao clima frio se destaca também na produção de maçãs e mais recentemente de uvas viníferas para elaboração de vinhos finos de altitude. Atualmente, as principais vinícolas que encontram-se instaladas e em funcionamento na região são as cantinas Villa Francioni (pioneira na região), e a Cooperativa Agrícola de São Joaquim - SANJO. 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 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 os processos envolvidos no beneficiamento da maçã e da uva em uma cooperativa de grande porte e referência na região da Serra Catarinense.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. Pomicultura

A macieira (*Malus domestica*, Borkh) é uma frutífera típica de clima temperado, da família *Rosaceae*, tem suas origens nas montanhas do Cáucaso, Oriente Médio e Leste Asiático. Os gregos cultivavam a macieira, mas foi com o avanço do Império Romano que a cultura se difundiu. Há mais de 7500 variedades de macieira, que se encontram em climas temperados e subtropicais, já que não florescem em áreas tropicais, pois necessitam de um número considerável de horas de frio, que é variável em função da variedade cultivada. As variedades do grupo Gala, por exemplo, necessitam de um inverno com cerca de 700 horas de frio (temperatura abaixo de 7,2 °C) para terem o rendimento ideal na colheita. Dentre as variedades conhecidas somente cerca de 40 têm importância econômica (BLEICHER, 2006).

É uma planta que pode chegar a 10 metros de altura. Tronco de casca parda, lisa e copa arredondada. Flores brancas ou róseas, aromáticas. O fruto apresenta forma globosa ou deprimida com uma profunda depressão no ponto de inserção da haste que o prende aos ramos. De coloração vermelha ou verde podendo apresentar pequenas manchas esverdeadas ou amareladas (TODA FRUTA, 2012). Espécie exigente em tratos culturais, principalmente no que diz respeito à condução, poda e tratos fitossanitários.

A maçã é um dos frutos mais cultivados e mais conhecido pelos seres humanos. É a fruta, à exceção dos cítricos, que pode ser conservada durante mais tempo, conservando boa parte de seu valor nutritivo. As maçãs colhidas e guardadas em câmaras ou armazéns acima do ponto de congelamento, têm sido um alimento destacado durante milênios na Ásia e na Europa e, desde 1800, nos Estados Unidos. No Sul do Brasil, a colheita geralmente ocorre entre os meses de fevereiro a abril, no entanto algumas cultivares precoces atingem o período de maturação próximo ao mês de dezembro.

No Brasil, o início da pomicultura surgiu, provavelmente, no Município de Valinhos no 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. 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 relacionados ao clima. Dentre eles, o mais limitante é a temperatura, a qual é indiretamente influenciada por outros fatores, como a latitude, altitude, continentalidade, relevo da região e outros, tais como: nebulosidade, ventos e a própria vegetação (PETRI, 2002a).

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^o 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.*, 2002b).

A grande maioria das cultivares de macieira 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 realizadas seleções e propagações vegetativas visando a uniformidade e padronização da qualidade dos frutos (CAMILO & DENARDI, 2002).

Há 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. As cultivares mais plantadas hoje são dos grupos “Fuji” e “Gala”.

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. Seus frutos apresentam pouco russetting, 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. 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, no interior da planta, apresentarem falta de coloração vermelha (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 (BEM, 2012).

A ocorrência de granizo é um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de maçã na Região Sul do Brasil. O cultivo da macieira (*Malus domestica* Borkh) ocorre em regiões de altitude que propiciam condições climáticas adequadas para a produção e a qualidade dos frutos. Essas mesmas condições climáticas de altitude favorecem a ocorrência de granizo, com prejuízos significativos aos produtores (YURI, 2003). O granizo é formado na parte superior de nuvens do tipo cúmulo-nimbos, onde a temperatura é menor e favorece a transformação de gotículas de água em partículas de gelo com diâmetro médio de 1,5 a 2 cm, que podem variar de 0,5 a 20 cm (AMARANTE *et al.*, 2009).

A ocorrência de granizo tem maior frequência na primavera, especialmente nos meses de outubro e novembro, e ocorre em consequência dos complexos convectivos de mesoescala, que são áreas de instabilidade que se formam no Paraguai e no Norte da Argentina, região do Chaco (MARCELINO *et al.*, 2004). Essas áreas de instabilidade se deslocam em direção ao Oceano Atlântico e promovem a formação de granizo nos principais municípios produtores de maçã de Santa Catarina (Fraiburgo e São Joaquim) e Rio Grande do Sul (Vacaria). O granizo ocorre de forma localizada, não atinge grandes áreas, mas pode ocasionar significativa redução na qualidade e quantidade de frutos destinados à comercialização, assim como danos às árvores em formação e em produção, o que compromete as produções futuras (LEITE *et al.*, 2002).

4.2. Vitivinicultura

A videira pertence à família *Vitaceae*, sendo que sua domesticação ocorreu a cerca de 10.000 anos atrás, no Oriente Médio, mais precisamente na Região do Cáucaso, entre o Mar Negro e o Mar Cáspio, a partir da espécie selvagem *Vitis vinifera caucasica* (SOUZA, 1996).

Dentre os 19 gêneros pertencentes a esta família, o *Vitis* é o que apresenta importância econômica, social e histórica, compreendendo todas as videiras de produção comercial. O gênero *Vitis* possui 108 espécies, sendo a *Vitis vinifera* L., a espécie que apresenta maior importância sócio-econômica e cultivo mais antigo, com relatos de mais de 3.000 anos a.C. (SOUZA & MARTINS, 2002). Esta espécie também é conhecida como “videira européia”, diferindo das “videiras americanas” produtoras de uvas, pertencentes principalmente à espécie *Vitis labrusca* L..

Por ser uma planta que acompanhou o “nascimento” da civilização humana, a videira foi se diversificando através de mutações somáticas ou por plantas originárias de sementes, adquirindo muitas formas e variações. Atualmente, estima-se que o gênero *Vitis*, possua aproximadamente 17 mil variedades (SOUZA, 1996).

A vitivinicultura é uma atividade de extrema importância a nível mundial. Segundo dados da FAO (2012), a uva é a terceira fruta mais produzida com mais de 67 milhões de toneladas por ano. Sua importância mundial é reconhecida principalmente pela utilização para a elaboração de vinhos, que é um componente cultural em muitos países e uma forma de entretenimento para muitos povos. Atualmente, centenas de regiões vitícolas são caracterizadas e os vinhos possuem uma forte ligação com o aspecto local e o modo cultural de fazer, o que confere uma identidade regional, conhecida pelo termo francês *terroir* (LEEJWEN & SEGUIN, 2006). Outro aspecto importante da vitivinicultura mundial é a sua ligação com o turismo, possibilitando o desenvolvimento sócio-econômico regional.

A viticultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, no século 16. As castas européias (*Vitis vinifera*), apesar dos esforços envidados para seu cultivo, não tiveram expressão nos primórdios da vitivinicultura comercial brasileira devido às perdas causadas pela incidência de doenças fúngicas, especialmente pelo míldio (*Plasmopara viticola*) e pela antracnose (*Elsinoe ampelina*). Com o advento dos fungicidas sintéticos, efetivos no controle destas

doenças, a partir de meados do século 20, as videiras européias ganharam expressão com o cultivo de uvas para vinho no Estado do Rio Grande do Sul. Desde seu início até a década de 1960, a viticultura brasileira ficou restrita às regiões sul e sudeste, mantendo as características de cultura de clima temperado, com um ciclo vegetativo anual e um período de repouso, definido pela ocorrência de baixas temperaturas dos meses de inverno (IBRAVIN, 2012).

A partir de 1990 surgiram diversos novos pólos vitícolas. A viticultura brasileira é uma atividade já tradicional em nove regiões brasileiras (Figura 3). Como zonas de viticultura temperada destacam-se as regiões da Fronteira, Serra do Sudeste, Serra Gaúcha, Campos de Cima da Serra e regiões Central e Norte do Estado do Rio Grande do Sul; as regiões do Vale do Rio do Peixe, Planalto Serrano e Carbonífera, no Estado de Santa Catarina; a região Sudeste do Estado de São Paulo e, a região Sul do Estado de Minas Gerais; e o Vale do Rio São Francisco (Petrolina, PE e Juazeiro, BA) é a principal região vitivinícola de clima tropical (IBRAVIN, 2012).

No Brasil, a viticultura em 2011 compreendeu uma área plantada de 81,9 mil hectares, com produção de 1,46 milhões de toneladas de uvas para consumo *in natura* e elaboração de vinhos (MELLO, 2012). A produção nacional de vinhos atingiu em 2011, algo em torno de 305 milhões de litros, sendo que deste montante aproximadamente 47,5 milhões de litros (em torno de 15,5%) foram produzidos de uvas viníferas (UVIBRA, 2012a).

O setor vitivinícola nacional, nos últimos anos, tem recebido investimentos significativos para a melhoria da qualidade de toda a cadeia produtiva. Além disso, o atual período da vitivinicultura é caracterizado pela identidade regional, com a elaboração de vinhos de qualidade “típicos” e associados a uma forte organização do setor e caracterizando as regiões em “*terroirs*” visando as Indicações Geográficas (IG). A implementação deste diferencial, com a produção de vinhos em regiões delimitadas, é uma das alternativas para o aumento da competitividade do vinho nacional e o fortalecimento da produção de vinhos com identidade regional (SILVA, 2008; MELLO, 2012).



Figura 3. Regiões tradicionais e os principais pólos emergentes da vitivinicultura brasileira. Fonte: IBRAVIN.

Frente a isso, tem-se observado um aumento na área plantada de videira, principalmente, em regiões de altitude no Planalto Catarinense, buscando atender uma crescente demanda de vinhos de qualidade, relacionada também com a divulgação dos avanços científicos sobre os benefícios do consumo periódico desta bebida na saúde (ISHIMOTO *et al.*, 2006).

Nas regiões de altitude de Santa Catarina, a vitivinicultura vem conquistando forte espaço no cenário nacional, onde tem se observado alto potencial para a produção de vinhos finos e espumantes. Para diversos pesquisadores como Rosier *et al.* (2004); Brighenti e Tonietto (2004); Malinovski (2009), as uvas produzidas em regiões de altitude de Santa Catarina apresentam características próprias e distintas das demais regiões produtoras no Brasil, com maturação fenológica completa, o que permite a elaboração de vinhos de alta qualidade.

No Brasil tem se desenvolvido uma capacidade excepcional para a produção de vinhos de qualidade. Atualmente o país é considerado uma das melhores regiões

no mundo para o cultivo de uvas destinadas a produção de vinhos espumantes. O Brasil exporta hoje vinhos para 22 países, dentre os principais destacam-se Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra e República Tcheca (IBRAVIN, 2012).

4.2.1. Variedades de *Vitis vinifera* cultivadas pela 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; sendo comum o envelhecimento para o consumo. Aroma e buquê característicos que evoluem com o envelhecimento.

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 Cabernet Sauvignon.

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.

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 sp.*), o que provoca uma antecipação da colheita, antes da perfeita maturação, originando vinho de baixa qualidade e pouca cor.

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 sp.*). 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.

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.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO

Foram acompanhadas as atividades no *Packing-house* e Laboratório de Controle de Qualidade da Maçã. Foram realizadas e acompanhadas atividades de rotina no setor de agroindústria da Sanjo, tendo como Supervisor Técnico o Engº. Agrônomo Olavo Gavioli. O processamento inicial de uma das variedades de uva tinta (Cabernet Sauvignon) foi acompanhado em abril de 2012 em uma atividade pré-estágio. Durante o período de estágio foram acompanhados processos de elaboração dos vinhos finos e espumantes, sidra, aguardente (Calvados) e suco de maçã integral e de maçã e goiaba. Foram acompanhadas atividades de envase e rotulagem dos produtos e análises no Laboratório de Controle de Qualidade da Vinícola. Também pode-se observar o monitoramento dos parâmetros exigidos para certificação APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) que a cooperativa possui.

5.1. Packing house - Maçã

5.1.1. Armazenamento

Para o pomicultor a armazenagem de parte da produção é indispensável, pois na época de colheita há um aumento expressivo na oferta de maçãs no mercado, o que desencadeia em uma queda no valor do produto, principalmente no período entre fevereiro e abril. No Brasil, grande parte da produção de maçãs é armazenada, o que garante a oferta de frutas no período da entressafra.

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

A maçã é um fruto climatérico, que continua o processo de maturação após a colheita, sendo, portanto, necessário 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 períodos maiores. 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 de conservação, sendo estas dependentes do tipo de câmara utilizada, conforme descrito mais adiante.

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.

Os frutos chegam na empresa em *bins* – caixas de madeiras com capacidade para 350 kg, os caminhões contendo os bins se dirigem primeiramente para balança. A carga é pesada e neste momento é alimentado o sistema com esta informação, cada carga gera um novo lote. Há uma tabela gerada pelo histórico da empresa, com a capacidade de prazo de armazenamento (curto, médio ou longo) de acordo com as características da fruta produzida para cada produtor, devido a sua localização, tipo de solo e condições do pomar. Antes da safra os dados são interceptados através de visitas técnicas aos pomares, sendo verificado a ocorrência ou não de granizo e desta maneira é pré-definido o prazo de armazenamento dos frutos. O prazo de armazenamento pode ser alterado pelo funcionário responsável na recepção dos frutos, que possui autonomia para fazer uma análise visual da carga e redefinir seu destino de armazenamento.

Após a definição de armazenamento é impressa uma etiqueta de identificação e fixada com grampeador pressurizado, diretamente nos *bins* (Figura 4). 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, 010/01), a variedade, o número do lote, o número da câmara frigorífica de armazenagem, a data de entrada e o número do *bin* com código de barra.



Figura 4. Etiqueta de identificação para armazenamento. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

Neste momento, 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 teor de sólidos solúveis totais. Também são coletados mais 36 frutos, sendo estes divididos em 12 amostras contendo três frutos cada, estas amostras permanecem nas câmaras frigoríficas e uma amostra é retirada para análise a cada mês para o monitoramento dos frutos em regime nas câmaras.

Ainda na balança, caso o produtor não esteja em conformidade com a Produção Integrada de Maçã - 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.

Posteriormente, os *bins* são descarregados e levados para câmara definida na etiqueta com auxílio de uma 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 frigorífica.

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.

A Sanjo possui atualmente 60 câmaras frigoríficas na matriz, entre câmaras de atmosfera normal, controlada e controlada dinâmica, com uma capacidade de frigorificação própria de mais de 31 mil toneladas de frutas. Dentre as câmaras 14 apresentam capacidade para 320 toneladas de frutas, e 46 capacidade média para 590 toneladas. A empresa possui ainda uma filial com capacidade de armazenamento de mais 4000 toneladas de maçãs (Figura 5).



Figura 5. Vista externa da câmara frigorífica de número 34 após a retirada dos frutos. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.1.1.1. Câmaras de Atmosfera Normal (AN)

As câmaras de atmosfera normal apresentam apenas a temperatura e a umidade relativa do ar controlada, 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 permanece 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 longos períodos de armazenamento, sendo em torno de 4 meses dependendo da cultivar. Após este período de armazenamento a polpa perde firmeza e sofre degenerescência, perdendo a suculência e apresentando textura farinhenta e, muitas vezes, os frutos apresentam rachaduras. Além disso, há uma degradação muito acentuada da acidez através da respiração, prejudicando o sabor. A Sanjo possui atualmente 31 câmaras em atmosfera normal.

5.1.1.2. 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 o armazenamento 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 realizadas a aplicação do gás vêm apresentando melhores resultados de conservação dos frutos.

5.1.1.3. Câmaras de Atmosfera Controlada Dinâmica (ACD)

O armazenamento de maçãs em atmosfera controlada com concentração dinâmica de gases (ACD) é uma técnica relativamente recente. Consiste na variação da concentração de CO_2 e O_2 durante o período de armazenamento. Os frutos armazenados estão vivos e, portanto, com seu metabolismo dinâmico. Neste sentido, as recomendações de AC, com concentrações estáticas durante todo o período de armazenamento, não são ideais.

As câmaras 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 através da avaliação dos frutos com o monitoramento da emissão da fluorescência de clorofila. No interior dos *bins* da ACD são instalados sensores que percebem e emitem fluorescência de acordo com a excitação da clorofila, e desta forma é definido o mínimo tolerável de oxigênio exigido pelos frutos, sem que haja estresse ou distúrbios fisiológicos. Desta forma, o monitoramento dos frutos que determina a quantidade de O_2 mínimo na câmara de armazenamento, adicionando-se 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 O_2 na atmosfera da câmara de armazenagem da ACD. O princípio de funcionamento da ACD baseia-se na redução do nível de O_2 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 O_2 é variável dentro do período (início ou final) do armazenamento (CERRETA *et al.*, 2010).

A retirada do O_2 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 & FREITAS, 2005).

A Sanjo possui 4 câmaras de ACD, sendo esta uma tecnologia inovadora, que melhora a qualidade do fruto em longos períodos de armazenamento. Segundo

Brackmann e Freitas (2005), as câmaras de ACD são bastante utilizadas nos Estados Unidos e em menor escala na Europa, no Brasil são poucas as empresas que possuem essa tecnologia de armazenamento.

5.1.2. Pré-classificação

A pré-classificação é uma etapa muito importante dentro do *packing house*, principalmente para os cooperados e terceiros, pois é a partir desta que será definida a porcentagem do pagamento que receberão pela produção. As maçãs são pré-classificadas de acordo com suas características de cor, tamanho e qualidade física e fitossanitária dos frutos, distribuindo-se entre as categorias: extra, categoria 1 (cat 1), categoria 2 (cat 2), categoria 3 (cat 3) 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 diretamente encaminhados para máquina pré-classificadora. Nas câmaras, os lotes ficam misturados sendo mapeados para localização dos bins dentro da câmara. Antes de serem enviados para pré-classificação os lotes são organizados por produtor para serem classificados juntos.

Uma máquina chamada de “robô” inicia o processo. O robô faz o abastecimento dos lotes transportando os bins e colocando as maçãs no imersor (tanque com água). As frutas flutuando na água até a mesa de classificação, onde uma operadora retira os frutos podres. Após, os frutos são transportados por uma esteira e passam por uma máquina (MAF RODA AGROBOTIC) chamada de *Globalscan*. O seu funcionamento é através de um conjunto de equipamentos: a câmara de leitura óptica, a esteira com “taças” que transportam 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 pela leitura óptica, através de câmaras que capturam todos os defeitos das maçãs. 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 6). Abaixo da câmara óptica há acoplada 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 7).



Figura 6. Vista externa da câmara de leitura óptica (esquerda) e computador mostrando o programa de classificação (direita), utilizados na pré-classificação das maçãs. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

A classificação é feita para as classes A, B e C e separadas em extra, cat 1, 2 e 3 e indústria. No programa de classificação utilizado os operadores adicionam informações de defeitos encontrados nas maçãs do lote, por exemplo: granizo, *russeting*, sarna, deformação, lesão aberta, queimado do sol, podridões, *butter pit*, dano mecânico, depressões, dano por cochonilha e etc. O calibre varia de 60 a 250, sendo o maior calibre a menor fruta. É feito o monitoramento da classificação para verificar a porcentagem de erro na classificação efetuada pela máquina. São retiradas 30 frutas de cada categoria e calibre classificadas pela máquina e os operadores classificam-as visualmente, também pesam 10 frutas e fazem uma média. Caso a classificação feita pela máquina esteja em desacordo com o controle

feito pelos operadores são modificadas as informações no programa de computador que controla a classificação.



Figura 7. Esteiras e calhas da pré-classificação das maçãs. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

Além de ser responsável por virar os *bins* no tanque de pré-classificação, o robô também esvazia as calhas, retira o *bin* pré-classificado e carrega até a impressora onde é adicionada uma nova etiqueta de acordo com a classificação recebida (Figura 8). Todo o processo é automatizado, sendo necessário apenas um operador na entrada do tanque para retirar a etiqueta do *bin* e o plástico 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. Após a pré-classificação as maçãs seguem para a classificação e embalagem, para o processamento ou para as câmaras frigoríficas.

Toda a água utilizada nos tanques e calhas da pré-classificação é monitorada e sanitizada com cloro para evitar contaminantes. A água passa por vários filtros e retorna ao processo depois de clorada, e somente a água de lavagem dos filtros é descartada.



Figura 8. Sistema automatizado de carregamento e descarregamento dos bins (Robôs) na pré-classificação das maçãs. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.1.3. Classificação e embalagem

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

Cada lote chega ao embalagem após ter passado pela pré-classificação, e portanto, com calibre e categoria pré-definidos. No processamento é verificada essa pré-classificação, sendo revisada a classificação dos frutos por operadores e retiradas 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 - MAPA. Porém, empresas que visam um mercado mais exigente e maior qualidade dos frutos comercializados, como é o caso da Sanjo, estabelecem normas internas mais rigorosas que as definidas pelo MAPA.

No processamento, as maçãs dos *bins* pré-classificados de cada lote, entram novamente em um tanque com água clorada, passando primeiramente em esteiras com escovas e depois em uma primeira mesa onde são retirados os frutos fora de categoria. As maçãs seguem para uma esteira maior, onde estão dispostos 18 operadores (nove de cada lado da esteira) repetindo a operação de controle da classificação retirando os frutos fora de categoria e do calibre. Há um painel eletrônico no *packing house* com a informação do lote pré-classificado, com a categoria e calibre das frutas que estão passando nas esteiras. Por exemplo, CAT 2, Calibre 100. O calibre é um indicativo da quantidade de frutos que compõem uma

caixa de 18Kg. Todas as maçãs que passam nas esteiras não correspondendo a categoria e calibre definido do lote são retiradas pelos operadores e colocadas em bins específicas.

As maçãs classificadas seguem na esteira e são dispostas em bandejas, seladas automaticamente e posicionadas nas caixas por um operador 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 sobre as máquinas de processamento, as quais são abastecidas por gravidade (tobogans). As caixas seguem em esteiras onde são identificadas através de impressão direta das informações do lote, para posterior rastreabilidade.

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 interno da empresa. Para esta verificação, são realizadas análises dos frutos já embalados (Figura 9), observam-se os defeitos, a porcentagem de cada categoria dentro da caixa e o peso, determina-se a pressão da polpa (com um penetrômetro) e o teor de sólidos solúveis totais (SST) (com um refratômetro) de 2 frutos fazendo-se uma média. Esses frutos são posteriormente seccionados transversalmente (cortados ao meio) para a verificação de podridões, pingo de mel, qualquer distúrbio ou problema interno no fruto. Em uma das análises acompanhada a amostra apresentou os seguintes resultados: Pressão da polpa 1 e 2, 20.5 lbs/pol² e 19.5 lbs/pol², respectivamente, com uma média de 20 lbs; teor de sólidos solúveis totais (SST) 1 e 2, 13,6⁰Brix e 14⁰Brix, respectivamente, com uma média de 13,8⁰Brix. Depois de avaliada a caixa (uma categoria de um lote) encaminha-se para pesagem. Os dados são registrados em uma planilha emitindo-se um laudo de classificação e qualidade (Anexo 1).

Cada categoria tem um limite de erro e defeitos na classificação, determinado pela Sanjo para o controle de qualidade do produto, caso o lote analisado apresentar resultado superior a esse limite, as operadoras informam a supervisão do setor para que sejam tomadas as medidas de correção da classificação. Conforme o resultado, o lote pode ser liberado para expedição ou caso não esteja dentro do padrão esperado, será reprovado e encaminhado para revisão. No final do período de trabalho é emitido um relatório das avaliações efetuadas.



Figura 9. Mesa de controle de qualidade das maçãs na classificação e embalagem: Classificação das maçãs (A), Análise de Firmeza da polpa (B) e Análise de Sólidos Solúveis Totais - SST (C). Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

A sanjo trabalha com as variedades Royal Gala, Fuji Mishima, Fuji Suprema, Gala, Galaxy, Catarina e Fuji. A empresa definiu diferentes marcas para representar a qualidade do fruto embalado, nas diferentes categorias: SANJO (categoria Extra), DISNEY (categorias Extra e CAT 1 com calibre pequeno), DÁDIVA (CAT 1), POMERANA (CAT 2) e HOSHI (CAT 3) (Figura 10).



Figura 10. Diferentes categorias classificadas em caixas de comercialização das marcas Sanjo. Fonte: Sanjo, 2012.

Desta forma, cada marca tem espaço e mercados específicos. A marca SANJO (extra), por exemplo, é comercializada muitas vezes no mercado externo, por apresentar um alto padrão de qualidade. As diferentes embalagens também facilitam a visualização e o trabalho dos operadores dentro do *packing house*.

Além destas marcas a Sanjo utiliza uma denominação interna de categoria designada “GII” 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 pré-classificadas de acordo com essas categorias e calibres, são diretamente encaminhadas para máquina embaladora de sacolas de 1 kg, com concessão da marca Disney® (Figura 11).



Figura 11. Máquina embaladora e embalagem da marca Disney®.

Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.1.4. 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 ligadas e caso um comprador tenha interesse em 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 12). No caso de alguma inconformidade, todas as caixas do lote podem ser retiradas do mercado.

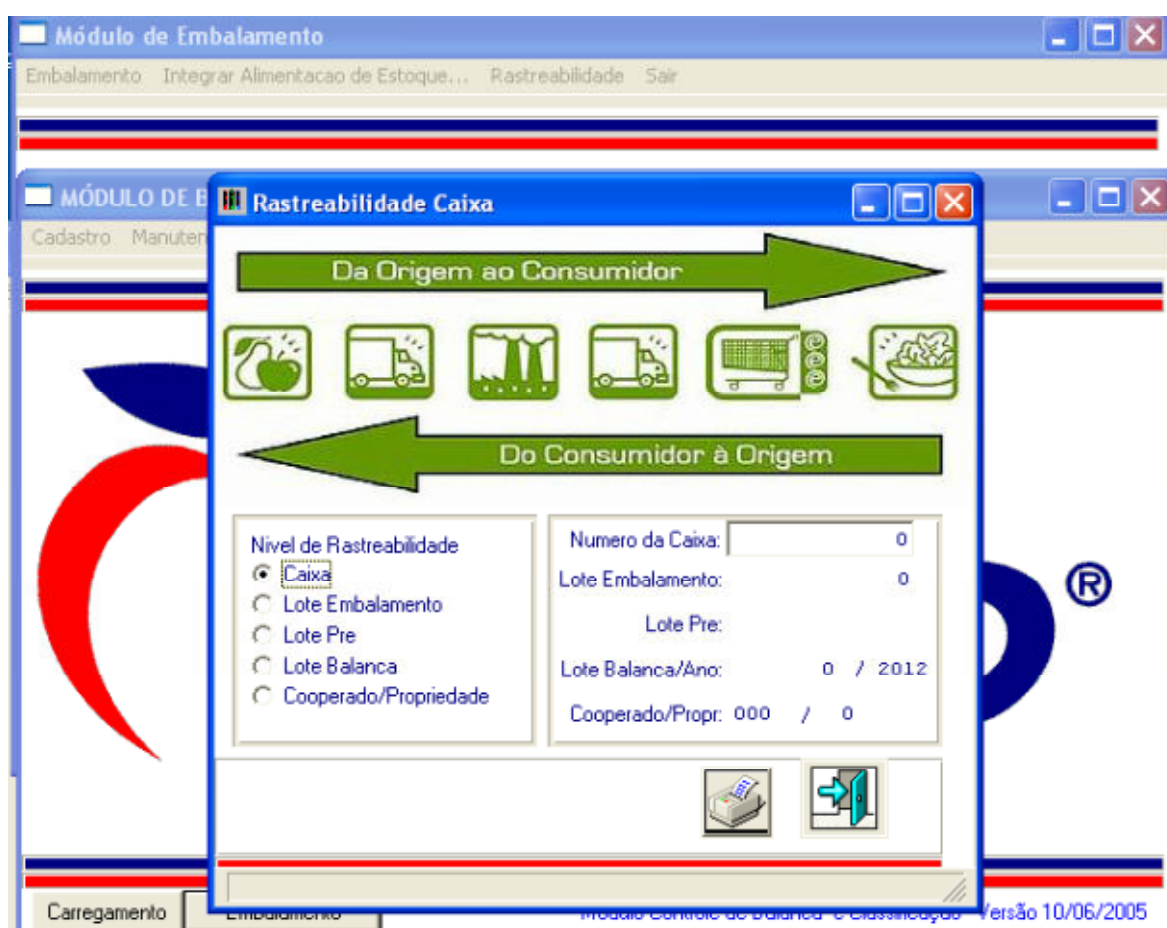


Figura 12. Imagem retirada da janela de entrada do Sistema Interno computadorizado de Rastreabilidade da empresa Sanjo. Fonte: Sistema Operacional Sanjo (2012).

5.1.5. Expedição – Carregamento

Após as caixas serem identificadas na esteira seguem para paletização, que é realizada por máquinas automáticas, para evitar danos mecânicos. Os frutos paletizados 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 (BEM, 2012).

5.1.6. Análises do Laboratório de Controle de Qualidade da Maçã

Durante o período de estágio foi possível acompanhar o monitoramento nas maçãs armazenadas realizados no Laboratório de Controle de Qualidade da Maçã.

O monitoramento das maçãs armazenadas nas câmaras frigoríficas tem o intuito de determinar a condição das maçãs armazenadas e a sequência das câmaras para saída de regime de AN, AC e ACD.

As amostras das câmaras em regime são retiradas e analisadas a cada 30 dias, se houver a constatação de eventuais problemas de armazenamento é realizada uma contraprova após de 10 ou 15 dias após. São analisadas 3 maçãs por amostra, cada lote na câmara tem uma amostra. Na etiqueta da amostra contém o número do produtor (cooperado), a data de entrada na câmara e a variedade da maçã. Por exemplo: xy é a variedade Galaxy, R é a Royal (Figura 13). As análises realizadas são: firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis totais e acidez. Também são verificados a incidência de doenças, distúrbios fisiológicos e danos físicos apresentados nos frutos (Anexo 2).

O controle de qualidade também é feito nos frutos das câmaras que saem de regime (desligamento da câmara). Sendo feita a análise de 100 frutos por lote armazenado na câmara. Por exemplo, na câmara 3 que saiu de regime, há maçãs de 48 produtores, coletam-se 100 frutos de cada produtor (lote) nos bins e analisam-se os frutos no laboratório. São analisados os problemas causados por danos

físicos, distúrbios fisiológicos e doenças encontrados nos frutos. Quando a amostragem indica níveis de dano de mosca-das-frutas acima de 10%, desidratação leve acima de 15% e grave acima de 10%, coletam-se mais 100 frutos e realiza-se a repetição do teste para a confirmação do resultado. Nessas amostras também é feita a análise de firmeza da polpa (média de 5 frutos).



Figura 13. Amostra da variedade Galaxy, do cooperado 43/2, que entrou na câmara 117 em 09 de março de 2012. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

Os dados são armazenados em uma planilha e gerado um relatório da análise (Anexo 3). A descrição período na tabela refere-se ao período de colheita. Já a descrição Gala-média, Gala-longa, refere-se ao tempo de estocagem (armazenamento) na câmara. É definido pela qualidade fisiológica da fruta, pomares estabilizados. É destacado em amarelo na planilha todo dano que passa de 8%. A anotação é feita para que os frutos com esses danos, sejam enviados com prioridade para a classificação evitando a progressão dos danos e para serem comercializadas preferencialmente.

Também foi possível acompanhar o monitoramento da escaldadura nas maçãs. Amostras dos lotes são colocadas em uma sala climatizada com temperatura elevada de 20 a 25⁰C sendo feita análise visual do sintoma do distúrbio fisiológico

(ver item 5.1.4.5.). O problema foi detectado em um dos lotes exigindo o monitoramento para que nos casos graves as maçãs sejam enviadas para indústria ou comercializadas rapidamente, devido a rápida progressão dos sintomas.

O monitoramento de outros problemas que podem ser encontrados de forma mais expressiva também é realizado. As análises são realizadas de acordo com a necessidade, como por exemplo, devido a reclamação do comércio de problema de dano mecânico nos frutos verificou-se 3 lotes, analisando-se 100 maçãs por bin, contou-se o número de maçãs que apresentavam dano mecânico. Os lotes analisados ainda não haviam passado pela classificação e, nesse caso, se verificada a procedência do problema as maçãs são enviadas com prioridade para classificação e destinadas rapidamente para indústria, se for o caso, evitando a progressão dos danos.

5.1.6.1. 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*, sendo realizada 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 14), 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). Este parâmetro é mais usado para acompanhamento da colheita e para tomada de decisão de armazenamento.



Figura 14. Penetrômetro utilizado para medida de firmeza de polpa (lbs). Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.1.6.2. Sólidos Solúveis Totais (SST)

Há um aumento nos teores de açúcares durante a 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 (Figura 15), 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.



Figura 15. Refratômetro utilizado para medida sólidos solúveis totais (°Brix). Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.1.6.3. Acidez Total Titulável (ATT)

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.

No Laboratório de Controle de Qualidade da Maçã, sua determinação é dada por titulação do suco da amostra com solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,1N). Secciona-se os frutos da amostra em quatro partes e centrifuga-se (centrifuga modelo RII 861 Philips Walita®) para obtenção do suco. Retira-se 10 ml do total de suco produzido de cada amostra e adiciona-se 100 mL de água destilada junto a este em um bécker. O bécker com a solução é disposto sobre agitador com velocidade de 23 RPM. Posteriormente titula-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 ATT normalmente diminui com o avanço da maturação do fruto. No momento da colheita a ATT 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).

5.1.6.4. Principais problemas encontrados em maçãs armazenadas

Os principais problemas encontrados em maçãs armazenadas são: Degenerescência senescente, Pingo de mel, Dano por congelamento, Rachadura anelar interna, Rachadura peduncular, Excesso de umidade, Desidratação, “*Bitter pit*”, Dano por granizo, Fruta batida, Dano por fricção, Cork spot, Depressão lenticelar, Escaldadura, Russeting, Cortiça, Podridão carpelar, Dano por CO₂, Queimadura de sol, Dano por grafolita, Dano por lagartas, Dano por mosca. Neste relatório serão descritos apenas os que foram observados durante o período de realização do estágio.

Dano por granizo

As maçãs granizadas apresentam deformações do fruto, lesões depressivas escurecidas ou não na epiderme, que podem ser abertas ou cicatrizadas. Este foi um grande problema na safra 2012 (Figura 16D).

Pingo de mel

É um distúrbio fisiológico causado pelo acúmulo de açúcares nos espaços intercelulares dos frutos, não sendo absorvidos pelas células. Pode resultar em elevados índices de degenerescência da polpa durante o armazenamento em atmosfera controlada (Figura 16B).

Bitter pit

O “Bitter Pit” é um distúrbio fisiológico, caracterizado por manchas escuras, arredondadas e deprimidas, com encorticiamento superficial da polpa.

Escaldadura

Distúrbio fisiológico caracterizado pelo escurecimento da epiderme do fruto causado por oxidação, durante o armazenamento refrigerado (Figura 16C).

“Russeting”

Os frutos com “Russeting” apresentam a epiderme com aspecto ferruginoso, áspero ou liso, sem brilho, resultante de susceptibilidade varietal, fatores climáticos ou do manejo do pomar, dentre outros.

Podridão carpelar

Na região dos carpelos, e dependendo do tipo de patógeno envolvido, desenvolvem-se podridões secas ou aquosas, de cor preta ou marrom-clara ou escura (Figura 16A).

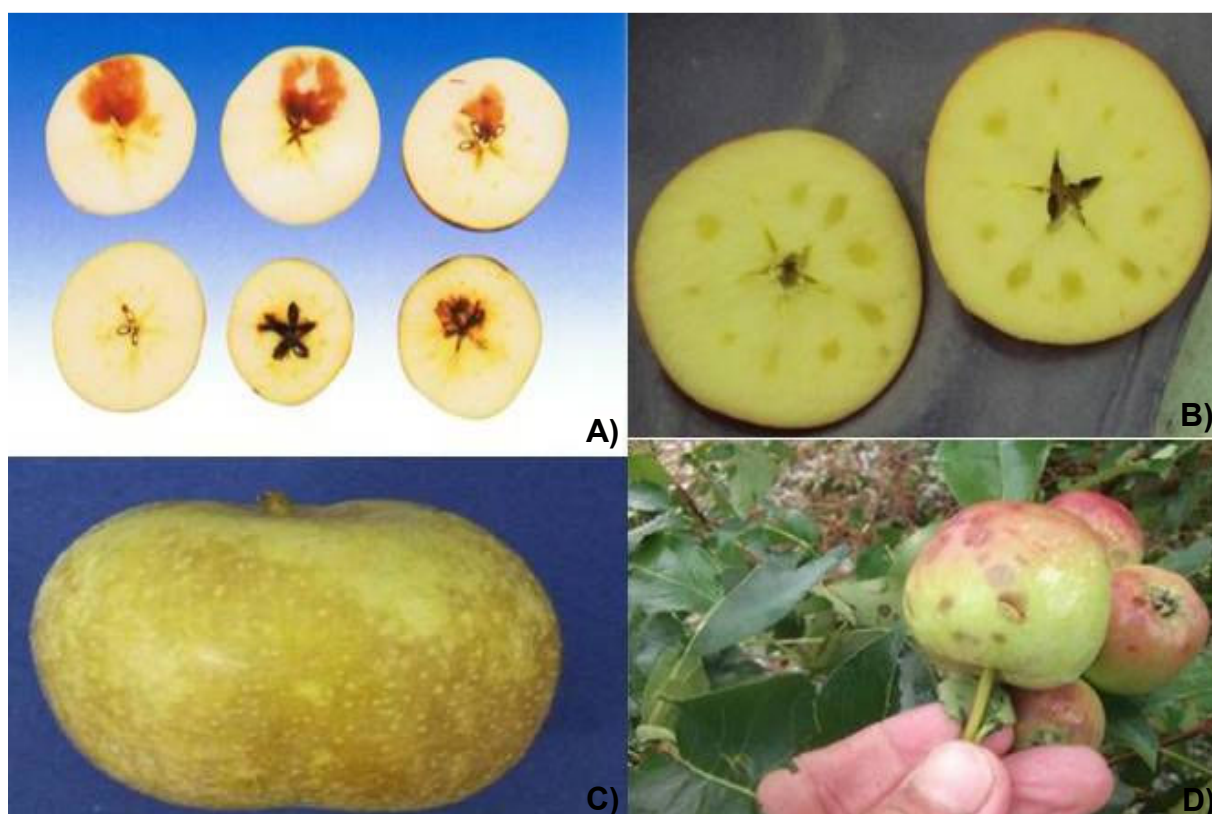


Figura 16. Problemas encontrados em maçãs armazenadas. Fonte: Ceasa Minas Agroqualidade, Tatiane C. da Silva e Embrapa Uva e Vinho, 2012.

5.2. Processamento na Agroindústria

5.2.1. Produtos da maçã

5.2.1.1. Suco de maçã

No Brasil aproximadamente 200.000 toneladas de maçãs são processadas por fragmentação e prensagem para obtenção do mosto, que pode ser transformado em sucos, sidras, vinagres e destilados (PAGANINI *et al.*, 2004).

A Legislação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define o suco de maçã como “bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da maçã (*Pyrus malus*, L.), através de processo tecnológico adequado”. Em relação à sua composição, deve apresentar cor variando de branco a translúcido e sabor e aroma próprios. Os sólidos solúveis, expressos em °Brix, a 20°C e o teor de ácido málico (g/100mL) possuem apenas limites mínimos de 10,5 e 0,15, respectivamente; os açúcares totais naturais da maçã (g/100g) e o teor de acidez volátil em ácido acético (g/100g) apresentam apenas os limites máximos de 13,5 e 0,04, respectivamente (BRASIL, 2000).

As maçãs classificadas anteriormente como tipo indústria e armazenadas em câmara fria, são destinadas na empresa para a elaboração do suco de maçã integral, sidra ou aguardente (Calvados).

O suco de maçã integral Sanjo é produzido a partir de maçãs das variedades Fuji e Gala. No processamento do suco integral de maçã da Sanjo os frutos transportados em bins são transferidos para uma esteira onde é feita a retirada manual daqueles que apresentam podridão (Figura 17). Após esse processo, seguem para um triturador, que faz a moagem, há uma peneira embaixo no equipamento, sendo separado o suco da polpa mais grosseira (Figura 18A). Neste momento é adicionada enzima pectolítica (Coapect PTE), um preparado enzimático pectolítico especial usado no processamento de frutas e vegetais. A enzima é obtida de culturas específicas de *Aspergillus niger*, o produto é diluído em água e adicionado aos poucos no triturado. Esta operação consiste em tratar o triturado com enzimas pectinolíticas e celulolíticas promovendo uma hidrólise completa da parede celular, aumentando o rendimento da extração.

Uma bomba succiona o mosto para uma centrífuga, modelo Decanter Centrífugo Juice da empresa FAE, onde é extraído melhor o mosto e separado a polpa, através de filtragem no cilindro com rotação de 3600 rpm. O equipamento tem por princípio manter as principais características do produto evitando a oxigenação durante o processo de separação. Oferece a separação da parte sólida e líquida combinando diferença de densidade das substâncias com força centrífuga, resultando na separação contínua e homogênea. As partes que entram em contato com o produto são constituídas 100% em aço inox e a tecnologia é 100% nacional (Figura 18B).



Figura 17. Maçãs indústria em bins (A) e seleção dos frutos na esteira (B). Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

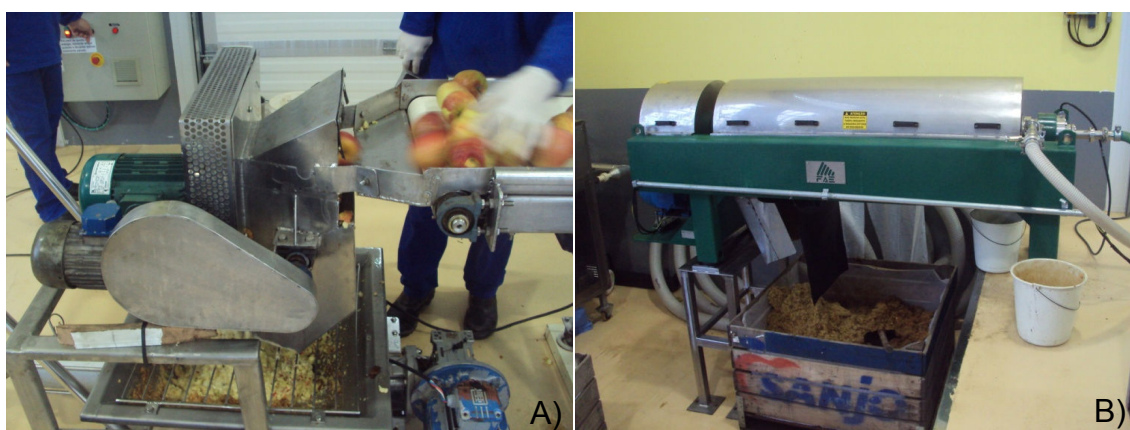


Figura 18. Moagem dos frutos (A) e Centrifugação do mosto (B). Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

O mosto é então transferido para um tanque de aço inox (Figura 19). Após é feita a filtragem do suco, através de um equipamento de origem italiana (da marca Velo) que consiste em um cilindro que filtra através de vácuo utilizando um auxiliar filtrante perlítico (terra diatomácea) (Figura 20).



Figura 19. Tanque (reservatório) do suco de maçã. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

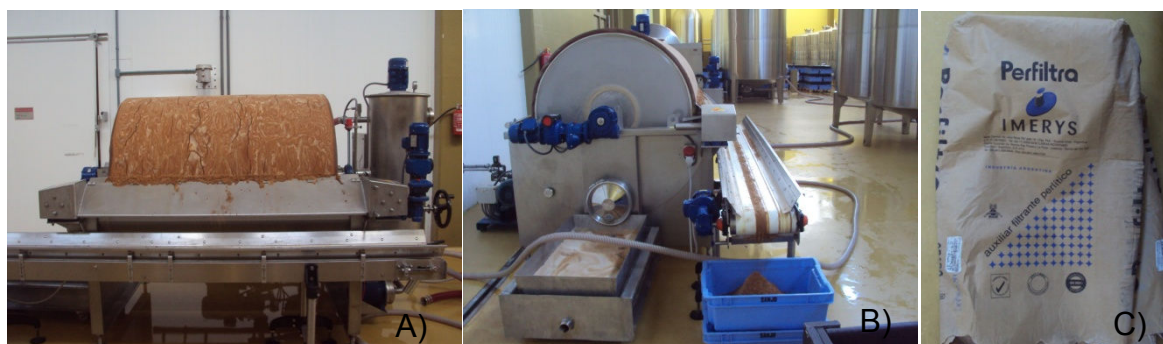


Figura 20. Filtro rotativo à vácuo, vista frontal (A), vista lateral (B) e embalagem do auxiliar filtrante perlítico (C). Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

A etapa de clarificação é fundamental na fabricação do suco de maçã devido sua turbidez em função de alguns constituintes do mesmo. Segundo Petrus (1997) a turbidez no suco pode ser de três tipos: (a) orgânica em função da presença da pectina, do amido, dos polifenóis, das proteínas, dos microrganismos, entre outros; (b) orgânica-inorgânica, devido a combinações tais como metais-polifenóis, metais componentes de cor, cobre-proteína, entre outras, e (c) inorgânica, devido à presença da terra diatomácea ou outro coadjuvante de filtração, à presença de fosfatos e à presença de partículas amorfas.

O suco de maçã pode ser clarificado por diferentes processos, que se dividem em processos físicos (decantação, centrifugação e filtração), químicos (agentes de refinamento como terra diatomácea e gelatina) e bioquímicos (utilizando enzimas como as pectinases, as amilases, celulasas e arabanases) (PETRUS, 1997).

Uma segunda filtração é feita no suco através de um filtro vertical, o equipamento também de origem italiana (da marca Velo) consiste no mesmo princípio que o equipamento anterior, porém, utiliza um auxiliar filtrante que permite a retenção de partículas menores, permitindo uma filtragem mais fina (Figura 21). Esse equipamento também é utilizado para filtragem dos vinhos na cantina.

Neste momento é adicionado “vitamina C” ao suco na forma de ácido ascórbico, para correção nutricional. O ácido ascórbico é o produto natural mais efetivo na prevenção da oxidação da cor e aromas em mostos, sucos e vinhos. O Ácido L-Ascórbico é um antioxidante utilizado nos mais diversos produtos alimentares. Seu uso é regulamentado pelo MAPA devendo se seguir as normas legais em vigor.

O número de filtragens será estabelecido de acordo com o resultado da análise de turbidez, realizada antes e depois das filtragens até que seja alcançado um padrão visual desejado de cor de acordo com os critérios estabelecidos pelo MAPA para suco de maçã (sendo para cor estabelecido a variação de branco a translúcido).



Figura 21. Filtro vertical Velo, vista frontal (A) e vista superior do reservatório (B).

Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

Após as filtragens o suco é pasteurizado. A pasteurização tem por finalidade a estabilização do produto, tanto do ponto de vista enzimático como microbiológico, antes de ser armazenado. O processo consiste, basicamente, no aquecimento a uma determinada temperatura, e por determinado tempo, de forma a eliminar os microrganismos ali presentes. Posteriormente, tais alimentos são selados hermeticamente por questões de segurança, evitando assim uma nova contaminação. A pasteurização do suco integral de maçã Sanjo é realizada através do pasteurizador, onde o suco passa a uma temperatura superior a 85⁰C por alguns segundos (Figura 22). Esse método de pasteurização no qual o produto é submetido a uma temperatura elevada durante um curto período de tempo, permite que o processo de esterilização seja otimizado para garantir que os resultados desejados sejam obtidos enquanto que ao mesmo tempo, os efeitos indesejáveis (perda de matéria orgânica e/ou propriedades nutritivas) são minimizados.

O suco é envasado ainda quente, é feito o controle da temperatura com um termômetro nas primeiras garrafas para verificação da mesma no envase. O envase é feito através de uma máquina envasadora (Figura 23), utilizada também para o envase dos vinhos e espumantes. Após o envase as garrafas são colocadas em gaiolas de metal e recebem um banho com água fria (choque térmico) (Figura 24).

Durante o processamento do suco integral de maçã são realizadas análises de temperatura (no momento do envase), de tubidez antes e depois das filtragens, e análises microbiológicas após o envase. Uma amostra de cada lote é armazenada sob condições indicadas no rótulo do produto para temperatura e umidade. Essa amostra é reservada para o controle de qualidade daquele lote e para que nos casos de reclamações de alterações no produto essas possam ser verificadas.

No acompanhamento do processo de elaboração de um dos lotes de suco de maçã integral, foram utilizados 37 bins contendo 350 kilos de fruta cada, sendo produzido 7200 litros de mosto. Um rendimento de aproximadamente 56 litros de mosto para cada 100Kg de fruta. De acordo com Vendruscolo *et al.* (2000) esse rendimento é considerado baixo, pois os autores encontraram rendimentos superiores a 60%. Porém, um rendimento elevado afeta a qualidade do produto pois carrega com o suco substâncias indesejáveis presentes na casca, além de acarretar em maior custo de produção se exigir mais de 2 filtrações para a clarificação do produto.



Figura 22. Pasteurizador. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.



Figura 23. Máquina envasadora. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.



Figura 24. Choque térmico com água fria nas garrafas após o envase. Foto: Tatiane C. da Silva, 2012.

O suco integral de maçã da Sanjo é comercializado em garrafas de 1L e de 300 mL sob as marcas Sanjo e Sanjito (Figura 25).



Figura 25. Embalagens do suco integral de maçã Sanjo e Sanjito. Fonte: Sanjo, 2012.

A sanjo também produz suco para outras empresas como por exemplo a Casa Cipriani, entregando o produto pronto inclusive rotulado (Figura 26).



Figura 26. Embalagem do suco integral de maçã da Sanjo produzido para Casa Cipriani. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.2.1.2. Aguardente de maçã (Calvados)

O mosto é extraído das maçãs da mesma forma que no processo do suco de maçã. É adicionado levedura (*Sacharomyces cerevisiae*) para que ocorra a fermentação alcoólica. A fermentação alcoólica pode ser considerada como a oxidação anaeróbica parcial da glicose, por ação de leveduras, com a produção final de álcool etílico e gás carbônico, além de outros produtos secundários. É o processo através do qual é obtido o álcool industrial e todas as bebidas alcoólicas destiladas e não destiladas.

Posteriormente são feitos processos de remontagem sendo adicionado GESFERM PLUS, um preparado enológico que incorpora nutrientes e fatores de crescimento aos mostos, ativando e regulando as fermentações.

A destilação é feita pelo método de destilação fracionada. A destilação fracionada é baseada nos diferentes pontos de ebulição dos componentes da mistura. No processo de separação utiliza-se uma coluna de fracionamento na qual é possível realizar a separação através dos diferentes pontos de ebulição. Posteriormente, o produto destilado repousa em barricas de carvalho francês, permanecendo nestas de 6 a 12 meses.

O destilado de maçã da Sanjo - APPLE JACK é elaborado com maçãs das variedades Fuji e Gala, possui uma graduação alcoólica de 43 % vol., e comercializado em garrafas de 700 mL (Figura 27).



Figura 27. APPLE JACK, destilado de maçã da Sanjo. Fonte: Sanjo, 2012.

5.2.1.3. Sidra

O produto obtido por fermentação de mosto de maçãs com leveduras selecionadas, após beneficiamento que compreende adição, ou não, de açúcar e gás carbônico, recebe a denominação de sidra. A Sanjo não adiciona gás carbônico

em sua sidra, sendo portanto, o gás contido em seus produtos, proveniente apenas do processo fermentativo.

O consumo dessa bebida no Brasil apresenta uma característica interessante: apesar de estar disponível no mercado consumidor durante todo o ano, é apenas consumida em festas, reuniões familiares e, em particular, nas festas de fim de ano. Não existe hábito de consumo sistemático, nem rotineiro, nem esporádico, em nenhuma região do Brasil. Novos produtos fermentados de suco de maçã podem modificar esse hábito e a indústria sidrícola, acompanhando a indústria cervejeira e vinícola, pode oferecer produtos similares sem álcool ou com teor alcoólico diminuído, como é o caso do produto *Bardoo* da Sanjo lançado este ano com apenas 4,5 °GL.

Pela legislação brasileira, a sidra é: “*Um produto que pode ser obtido pela fermentação alcoólica do mosto de maçãs, adicionado ou não de, no máximo 30%, de suco de pêra*”. A legislação determina também os produtos que podem ser utilizados na fabricação da sidra como gás carbônico industrial, os conservantes ácido sórbico (0,02%) e dióxido de enxofre (0,045%), os acidulantes ácido cítrico (0,5%) e ácido láctico (0,5%) e 30% de suco de pêras. Trata-se de uma bebida de fruta semelhante ao vinho, porém com menor concentração alcoólica. Sua graduação alcoólica deve ser superior a 4°GL e é chamada de “seca” a bebida que contenha menos de 30 g.L⁻¹ de açúcares, “semiseca” ou “semidoce”, entre 30 e 50 g.L⁻¹, e “doce” quando contêm mais de 50 g.L⁻¹, até o limite máximo de 80 g.L⁻¹ (BRASIL,1974).

O processamento de sidra no Brasil segue, em linhas gerais, a seguinte seqüência: as frutas desclassificadas para consumo de mesa são conduzidas ao processo através de dutos com água, passam para elevadores de canecas onde são lavadas com água potável por aspersão e, posteriormente são trituradas. Durante a trituração é adicionado dióxido de enxofre para prevenir o processo de oxidação. Após a trituração é feita a extração do suco em prensas de pistão ou de esteira. O suco recebe a adição de enzimas pectinolíticas e do inóculo sob a forma de leveduras, ativas e secas (WOSIACKI *et al.*, 1997).

A fermentação alcoólica ocorre em dornas à temperatura ambiente por um período de aproximadamente dez dias, durante os meses de fevereiro, março e abril, ou seja, durante o final do verão e começo do outono. Ao término da fermentação, o

suco fermentado de maçã é filtrado e transferido para outros tanques onde, após o atesto, permanece durante o período de maturação (maio até novembro), quando podem ocorrer fermentações secundárias. Terminada a maturação, é adicionada sacarose, que pode variar de 75 a 100 g.L⁻¹ e, caso seja necessário, é corrigida a acidez com a adição de ácido láctico; os agentes de conservação usados compreendem o metabissulfito de potássio, de 30 e 50 mg.L⁻¹ de SO₂ livre, e o sorbato de potássio na concentração permitida pela legislação. O fermentado é então clarificado, normalmente com bentonita e gelatina ou caseína. A fase seguinte é a pasteurização, depois o resfriamento para a adição de dióxido de carbono (CO₂) e o envase em garrafas especiais (WOSIACKI *et al.*, 1997).

Os fermentados de maçã da Sanjo são produzidos com maçãs das variedades Fuji e Gala. A Sanjo possui dois produtos fermentados de maçã disponíveis no mercado: o Icesin, produzido pelo método Charmat, que possui graduação alcoólica de 11% vol. e é comercializado em garrafas de 750 mL, esse produto está sendo substituído pelo nome Bardocco, e o Bardoo, produzido pelo método Asti, que possui graduação alcoólica de 4,5% vol. e é comercializado em garrafas de 187ml cada em embalagem com 6 unidades (Figura 28).

O método Charmat é um procedimento industrial, desenvolvido para simplificar a elaboração de espumantes, obtendo maiores volumes e reduzindo os custos de produção. O produto é submetido à segunda fermentação em tanques de aço inoxidável (em vez da própria garrafa), chamados de autoclaves, fechadas, sendo filtrado ao sair dos tanques para as garrafas e engarrafado sob pressão. O processo é similar ao de fabricação de refrigerantes, diferindo deste na medida em que o gás carbônico do espumante é produzido na segunda fermentação (enquanto o do refrigerante é simplesmente adicionado por uma fonte externa ao processo).

O método Asti consiste de uma única fermentação em grandes recipientes, que é interrompida quando se atinge de 7% a 10% de álcool, deixando açúcares residuais da ordem de 80 gramas por litro (10 vezes mais que um espumante Brut). No caso da sidra *Bardoo* da Sanjo essa interrupção ocorre quando é atingido 4,5% de álcool. O resultado é uma bebida aromática e pouco alcoólica.



Figura 28. Icesin Charmat e Bardoo, fermentados de maçã gaseificados da Sanjo.
Fonte: Sanjo, 2012.

5.2.2. Processos de Vinificação

5.2.2.1. Recepção, Desengaço e Esmagamento das uvas

As uvas colhidas são transportadas até a vinícola através de caminhões. Ao chegar na cooperativa o caminhão é pesado na balança da recepção, e depois as uvas são 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 são transferidas para uma desengaçadora com eixo helicoidal que separa os grãos do engaço. Para não triturar demais a uva, a rotação deve ser lenta. A desengaçadora 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 (FELIPPETO, 2012).

Após a retirada do engaço, as bagas passam 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 partes do engaço que não tenha sido retirado pela desengaçadeira, ou ainda folhas e galhos que possam estar presentes.

As bagas são então transferidas de maneira leve sobre uma esteira de elevação para a entrada superior do tanque de fermentação (Figura 29).

Antes de chegar 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 30).

As operações de desengace e esmagamento influenciam 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).



Figura 29. Processo de desengace, seleção e transporte das uvas para o tanque de fermentação. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

À medida que as bagas entram no tanque de fermentação é 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. É 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. Na indústria alimentar, o metabissulfito de potássio é considerado universal, já que é utilizado nos produtos mais diversos.



Figura 30. Esmagamento das bagas (A) na entrada no tanque fermentação (B).

Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.2.2.2. 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.

5.2.2.3. 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 habituando-se as condições de ambiente do mosto em um recipiente para posterior adição 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 ocorra a hidratação e seja evitado o 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. 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 é realizada 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 ser mantida 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.

5.2.2.4. Fermentação alcoólica

Na elaboração dos vinhos as leveduras provocam a fermentação alcoólica, degradando os açúcares da uva em álcool e dióxido de carbono. A reação da fermentação pode ser analisada a seguir: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{energia}$.

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 cintas térmicas para o controle de temperatura, onde é possível a passagem de

uma solução hidroalcoólica que provoca o resfriamento do mosto (FELIPPETO, 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. Neste processo foi utilizado 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 foi realizada entre 1020 e 1000g/L.

Através do valor de grau 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.

5.2.2.5. Maceração

É a fase em que as cascas ficam em contato com o mosto, para extração dos taninos, antocianinas e polifenóis. Estes compostos são responsáveis pela cor, estrutura, complexidade e tipicidade do vinho. Além disso, influenciam diretamente na longevidade do vinho. A temperatura durante a maceração deve ser controlada entre 25 e 28 °C para os tintos e 18 e 20 °C para os brancos.

5.2.2.6. Remontagem

A liberação de gás carbônico empulsiona a parte sólida para a superfície, formando uma capa flutuante de cascas e sementes, denominada chapéu. Para evitar o ressecamento 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.

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.

5.2.2.7. 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 maior oxigenação do vinho, o que permite a liberação de odores indesejáveis como de ácido sulfídrico.

5.2.2.8. Descuba

A descuba é realizada, geralmente, quando termina a fermentação alcoólica. É a separação entre as cascas e a parte líquida. Na Sanjo a descuba foi realizada quando a densidade atingiu 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 higienizado e se necessário o vinho pode ser devolvido a este mesmo tanque original.

5.2.2.9. Prensagem do Bagaço

Após a descuba, o bagaço é levado por mangueira para prensa pneumática. 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.

5.2.2.10. Trásfega

A primeira trásfega é realizada de 7 a 10 dias após a descuba e consiste em trásfegar 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 é retirada e o tanque lavado com água corrente. 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 trásfega o nível de SO_2 livre deve ser corrigido, adicionando metabissulfito de potássio, mantendo sempre a concentração de 25 a 30mg/L.

5.2.2.11. 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 láctico 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 da videira. Devido a isto, as uvas chegam na vinícola com uma acidez ainda muito alta, que não consegue ser totalmente transformada em ácido láctico neste curto período de dias. É possível perceber a presença de ácido málico em vinhos que estão durante 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 são aplicadas no papel de cromatografia de 20 x 18 cm, a 2,5cm da borda inferior, com auxílio de palitos de madeira e separadas entre si. O papel é fechado na forma de um cilindro e grampeado nas extremidades e disposto em recipiente de vidro fechado contendo a solução reveladora para cromatografia. O período de corrida é de aproximadamente 4 horas, até que a solução seja absorvida pelo papel atingindo 1 cm da borda superior. O papel é então retirado da solução e deixado ao ar livre para secar, a cor de fundo fica 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 referido ácido (Figura 31).

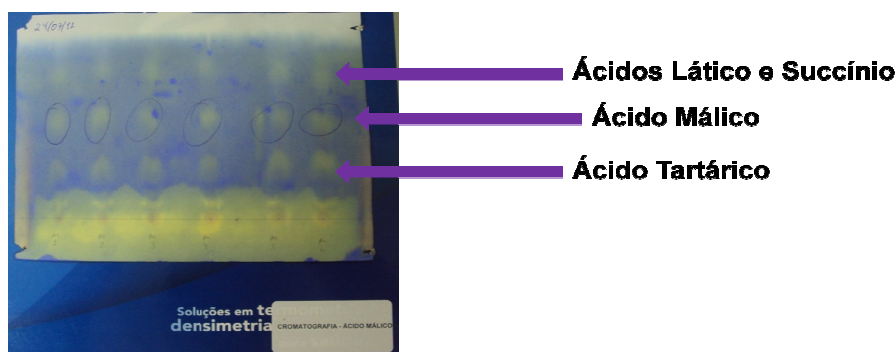


Figura 31. Resultado de uma análise de Cromatografia em papel apresentando todas as amostras em fermentação malolática. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

5.2.2.12. 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. Esta operação consiste em adicionar ao vinho um produto clarificante (orgânico ou mineral), que por adsorção eletrostática apresenta a faculdade de coagular, flocular e arrastar as partículas em suspensão.

O tratamento de clarificação não tem por objetivo único a simples clarificação do vinho; juntamente com as substâncias em suspensão que são arrastadas vão microorganismos e até componentes do próprio vinho que são prejudiciais ao bom andamento do amadurecimento e à estabilização do produto. A clarificação portanto, além de ser utilizada para limpidez do vinho, também inicia o processo de estabilização do produto.

É importante salientar que as soluções adicionadas não permanecem no vinho. Em aproximadamente 10 a 15 dias são removidas com as suspensões que carregarem consigo, por ocasião da trasfega.

Após a clarificação, o vinho é filtrado em filtro vertical da marca italiana Velo antes de ser engarrafado, para evitar a passagem de alguma partícula sólida proveniente da borra, que ainda possa estar inserida no produto (Figura 21).

5.2.2.13. 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. 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.

Na Sanjo alguns vinhos brancos (*Maestrале* - Chardonnay) ou tintos (*Maestrале* - 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.

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, além disso, o álcool também evapora, estes fatores causam a diminuição do volume na barrica. 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 32).

Atesto é a prática de encher completamente os recipientes vinários (no caso as barricas) em períodos frequentes e regulares. Esta operação visa evitar o contato do vinho com o ar dentro dos recipientes. O vinho deve ser colocado num recipiente que deverá permanecer completamente cheio, pois o álcool, em combinação com o ar, em presença de bactérias acéticas comumente encontradas em cantinas, resultaria em formação de vinagre. Mesmo com a precaução do enchimento de recipientes, a tendência de um vinho após a fermentação é perder volume, devido à fuga do gás carbônico, menor temperatura, evaporação de substâncias voláteis e etc. A perda de volume no recipiente implica na ocorrência de um espaço vazio que tende a ser preenchido pelo ar e sempre que houver ar, poderá haver o desenvolvimento de microorganismos aeróbios na superfície do vinho, por isso o atesto deve ser feito periodicamente.



Figura 32. Cave com barricas de carvalho onde ocorre o amadurecimento dos vinhos. Fonte: Sanjo, 2012.

5.2.3. Processos: Vinho branco, tinto, rosé e espumantes

Os vinhos brancos podem ser produzidos com uvas brancas, tintas e rosadas, porém, a coloração do vinho é dada por pigmentos (antocianinas) contidos nas cascas das uvas tintas, por isso, no processo de elaboração de vinhos brancos as cascas, no caso das uvas pigmentadas, não devem participar da fermentação. No caso dos vinhos rosé as cascas são retiradas após 24 horas, ou ainda, o vinho rosé pode ser obtido através de cortes ou assemblages (mistura de dois ou mais vinhos) de vinho tinto e branco. Já o vinho tinto deve ser feito somente com uvas tintas permanecendo a casca durante o processo de fermentação. As temperaturas ótimas de fermentação variam com o tipo de vinho desejado, para vinhos brancos e rosados a temperatura varia de 18°C a 20°C e para vinhos tintos a faixa é de 25°C a 28°C.

Os espumantes são vinhos elaborados de tal forma que preserva o gás carbônico produzido naturalmente durante a fermentação e, por isso, esses vinhos contém gás. A maioria deles são elaborados através dos métodos criados e utilizados na França para elaboração de seus espumantes: o Método Champenoise e o Método Charmat.

O método *Champenoise* foi desenvolvido na França, na região de Champagne, onde nasceu este vinho. Foi o único método de elaboração disponível até o surgimento de práticas industriais que levaram ao método Charmat. Até hoje o método Champenoise é utilizado por ser o método que garante uma qualidade superior aos vinhos. Devido à sua característica artesanal, este método encarece a produção.

O processo inicia-se a partir de um vinho já pronto (vinho-base) que deve ter maior acidez e menor teor de álcool que um vinho pronto para consumo, pois a segunda fermentação produz mais álcool e diminui a acidez do vinho base. O processo de segunda fermentação, que produz o espumante, é chamado de tomada de espuma. Os espumantes são obtidos pelo processo de segunda fermentação, realizada em ambiente fechado, isto é, sem deixar escapar o gás carbônico gerado durante a fermentação. A segunda fermentação pode ser realizada na garrafa (Método Champenoise ou Método Tradicional) ou em grandes tanques pressurizados, chamados autoclaves (Método Charmat).

No método Champenoise é feita adição de leveduras e clarificante (geralmente bentonite) na garrafa e o fechamento desta com tampa "corona" (pressão de 6 atm). O tempo de fermentação é de cerca de 3 meses, ocorrendo naturalmente autólise das leveduras. Rotações periódicas e inclinações progressivas (gargalo para baixo) são realizadas para que a borra seja transportada e fique no gargalo da garrafa, para que seja posteriormente retirada. Esse método é conhecido como "Rémuage". As garrafas podem ficar anos até o amadurecimento do produto.

No método Charmat o produto é submetido à segunda fermentação em tanques de aço inoxidável (em vez da garrafa), autoclaves fechadas, sendo filtrado ao sair dos tanques para as garrafas e engarrafado sob pressão.

O licor de expedição é adicionado no momento do envase, é o vinho base adicionado de açúcar refinado (24g/L de vinho) e/ou mosto fresco, sendo utilizado nos dois métodos de elaboração de espumantes.

5.2.4. Envase e Rotulagem

O envase dos produtos Sanjo é feito em uma máquina envasadora produzida pela empresa brasileira ARBRAS. O equipamento recebe as garrafas colocadas por um operador sobre uma esteira (parte do equipamento), estas são enxaguadas pela máquina e posteriormente circulam em volta de um cilindro que é o tanque de armazenamento do produto. As garrafas são preenchidas até o nível adequado com o produto do envase e posteriormente passam pela enrolhadora recebendo assim a rolha (no caso do suco as tampinhas são adicionadas manualmente), as garrafas seguem pela esteira até sua retirada por outro operador (Figuras 23 e 33). Este é o melhor modo de engarrafar, utilizando-se equipamentos apropriados e sob condições assépticas. Após o envase as garrafas são colocadas em gaiolas de metal ou caixas plásticas e vão para rotulagem ou cave para armazenamento.



Figura 33. Funcionamento da Máquina envasadora ARBRAS no envase do vinho Nobrese. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

O envase do espumante Maestrale elaborado pelo método *champenoise*, é diferenciado. Após o término da fermentação nas garrafas a borra deve ser retirada e adicionado o licor de expedição, para realização desse processo é utilizado a máquina degorjadora (Figura 34). O método, chamado de degorja, consiste em congelar a ponta do pescoço até o gargalo da garrafa para retirar a borra da levedura (Figura 35).

As garrafas são colocadas em um tanque de pescoço para baixo, imerso até o nível da borra em uma solução alcoólica a baixas temperaturas para que ocorra o congelamento. Posteriormente a tampa de metal é retirada expulsando a borra congelada devido a pressão interna contida na garrafa gerada durante a fermentação. O nível do líquido é preenchido com o licor de expedição e adicionado a rolha e a gaiola de proteção. São necessários pelo menos dois operadores para realização do processo na máquina.



Figura 34. Máquina degorjadora utilizada para espumantes produzidos pelo método *champenoise*. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.



Figura 35. Borra congelada na garrafa (método *champenoise*). Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.

Cada material utilizado no envase do produto tem sua finalidade específica. A Sanjo optou por utilizar garrafas de vidro para envase de seus sucos pois assim pode utilizar o mesmo equipamento para o envase de seus produtos. Além disso, as garrafas de vidro conservam melhor as características do suco. Estudos mostram que garrafas de vidro utilizadas na embalagem de suco de frutas apresentaram melhor resultado no que se refere a manutenção das características organolépticas dos produtos. Freitas (2007) observou redução maior do teor de vitamina C em suco integral de maracujá em embalagem do tipo PET quando comparada com a embalagem de vidro. O mesmo autor também observou variação nos compostos

voláteis monitorados para a embalagem do tipo PET, o que não ocorreu na embalagem de vidro. Os autores Freitas *et al.* (2006) observaram que em embalagem de vidro o suco de acerola teve maior aceitação global e foi mais eficiente em manter a estabilidade do suco quando comparado com embalagens cartonadas.

Para os sucos, as garrafas de vidro são incolor, podendo-se observar perfeitamente o produto dentro da embalagem. Para os vinhos e demais produtos também são utilizados garrafas de vidro, porém, a cor das garrafas são preferencialmente escura, verdes ou castanhas, de modo a impedir que a incidência direta de luz possa exercer uma ação negativa sobre a estabilidade do vinho, espumante, cidra e etc. A garrafa é, em geral, escura, para evitar a fotoindução da oxidação do vinho.

Antes de ser engarrafado, o vinho ainda passa por algumas etapas, que visam corrigir o pH, a cor ou concentração de O₂ dissolvido. Muitas vezes, as garrafas são saturadas com CO₂ antes de receberem o vinho. A reutilização das garrafas deve ser evitada devido a possível contaminação do vinho por microorganismos estranhos.

A finalidade da rolha de cortiça é garantir o suprimento de ar na quantidade exata para que o vinho amadureça no ritmo certo. A rolha é muito importante, e precisa ser de boa qualidade, para não alterar drasticamente o sabor do vinho. A cápsula, além de auxiliar na proteção das rolhas quando estas não forem plenamente confiáveis, dá um acabamento que, assim como o rótulo, personifica o produto.

O vinho é um produto perecível e deve ser protegido da luz solar porque esta pode provocar transformações indesejáveis. As adegas devem ser completamente escuras. A temperatura de armazenamento ideal do vinho é de 11° a 12°C. As garrafas devem ser posicionadas de maneira a ficarem deitadas, para que a rolha se mantenha sempre úmida, impedindo que se resseque e permita a entrada de ar, o que alteraria o vinho.

A rotulagem dos produtos também é realizada mecanicamente. Os operadores apenas adicionam na rotuladora os rótulos prontos, e adicionam e retiram as garrafas. Estas passam por uma esteira no equipamento e recebem o rótulo adesivo (frente e verso). Após retirarem as garrafas, os operadores adicionam o lacre na tampinha do suco e o selo de IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados nas

demais bebidas (de acordo com a regulamentação legal brasileira para estes produtos). Também são adicionadas cápsulas envolvendo o gargalo das garrafas no caso dos vinhos e espumantes.

A rotulagem do fermentado de maçã *Bardoo* é feita de forma diferenciada, os rótulos plásticos são adicionados manualmente nas garrafas e sua aderência nestas se faz através da imersão em água quente. Essa forma de rotulagem é provisória até que seja adquirido o equipamento adequado para a rotulagem deste novo produto.

A legislação brasileira na área de alimentos é regida pelo Ministério da Saúde, por intermédio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As bebidas são regulamentadas pela Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, do MAPA, e regida pelo Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Posteriormente, o Decreto nº 3.510, de 16 de junho de 2000, alterou dispositivos do Decreto nº 2.314, de 1997.

A rotulagem dos sucos de fruta prontos para beber deve atender às exigências da ANVISA sobre rotulagem de alimentos embalados, conforme os Regulamentos Técnicos da RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, sobre rotulagem de alimentos embalados, a RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, sobre rotulagem nutricional de alimentos, a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, referente à informação nutricional complementar, a RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003, sobre porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional, e a Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003, que obriga todos os produtos alimentícios comercializados a informar sobre a presença de glúten (FERRAREZI *et al.*, 2010).

A legislação determina a obrigatoriedade da declaração, no rótulo dos vinhos, a designação quanto ao teor de açúcares totais. No rótulo dos vinhos poderá ser declarado o ano da safra desde que esta declaração possa ser comprovada pelo órgão fiscalizador. O vinho fricante deverá trazer no rótulo a palavra “Fricante” nas mesmas dimensões da expressão “Vinho”. O vinho espumante gaseificado deverá trazer no rótulo a palavra “Gaseificado” na mesma cor e dimensões mínimas iguais à metade do maior termo gráfico usado na expressão “Vinho”. O vinho espumante natural poderá trazer no rótulo o método empregado na sua elaboração. No rótulo

dos vinho somente serão permitidas as indicações de origem geográfica ou de processo tecnológico que correspondam a verdadeira procedência da uva ou do vinho. Os vinhos tipo “rosado” ou “bruto” poderão também ser designados de “rose” ou “brut”, respectivamente (UVIBRA, 2012b).

O suco de 1L é armazenado em caixas de papelão com 6 unidades e o suco de 300 mL em caixas de papelão com 12 unidades. E os vinhos e espumantes são armazenados em caixas de papelão com 12 ou 6 unidades, estes recebem um envólucro individual de papel de seda antes de serem colocados nas caixas. O fermentado de maçã Bardoo, possui uma embalagem que contém 6 unidades e posteriormente, essas embalagens são colocadas em caixas de papelão contendo 4 unidades (Figura 36). As caixas de papelão contendo os produtos são armazenadas e transportadas ao destino final em paletes de madeira obedecendo o empilhamento máximo para cada produto (Figura 37).



Figura 36. Rótulo e embalagens do Bardoo. Fonte: Tatiane C. da Silva, 2012.



Figura 37. Paleta de madeira similar ao utilizado pela Sanjo. Fonte: logismarket.pt, 2012.

5.2.5. Análises no Laboratório de Controle de Qualidade da Agroindústria

A Vinícola Sanjo possui um laboratório na sua estrutura interna, contando com um químico responsável por realizar todas as análises dos produtos elaborados na cantina (sucos, sidra e aguardente; mostos, vinhos e espumantes). Durante o período de estágio pode-se realizar e acompanhar as análises do suco de maçã, da aguardente de maçã, de vinhos e espumantes.

Para cada lote produzido do suco de maçã são realizadas análises de Acidez total, através de titulação com NaOH 0,1N; Teor de Sólidos Solúveis Totais – SST utilizando-se um refratômetro em $^{\circ}$ Babo que pode ser convertido para $^{\circ}$ Brix multiplicando-se o valor encontrado por 0,85; Turbidez através de um turbidímetro, sendo comum a variação de 30 a 70; Acidez volátil, analisada através de destilação e posteriormente titulação; Teor de açúcar, através do método Fehling (titulação); Potencial Hidrogeniônico – pH, e utilizando-se um pHmetro e Análises microbiológicas (coliformes totais e termotolerantes, *Salmonella*, *Escherichia coli* e aerobios mesófilos). A amostra consiste em uma garrafa por lote.

Para aguardente de maçã (Calvados) realizou-se as análises de pH; acidez total; acidez volátil; teor alcóolico por destilação em $^{\circ}$ GL (a medida do grau alcóolico é realizada com auxílio de um alcoômetro) e teor de açúcares pelo método Fehling.

As análises realizadas para os vinhos foram as seguintes: Teor de Açúcares pelo método Fehling, SO₂ Livre e Combinado, Teor Alcoólico, Acidez Total e Volátil, Potencial Hidrogeniônico – pH, Cinzas, Alcalinidade das Cinzas, Sulfatos, Determinação da Densidade Relativa (Aerometria), Índice de Polifenóis Totais – IPT por espectrofotometria I 280 nm, Antocianinas, Cor dos vinhos e Turbidez.

Para os espumantes são realizadas as mesmas análises dos vinhos e incluída e análise da pressão interna da garrafa. A pressão mínima estabelecida para espumantes é de 4 (quatro) atmosferas a 20° C de acordo com a legislação vigente da Portaria nº 229, de 25 de outubro de 1988 do MAPA (UVIBRA, 2012b).

Nos vinhos em fermentação malolática realizou-se a análise de cromatografia em papel, para a verificação da corrida dos ácidos málico, láctico e tartárico (ver item 5.2.2.11. Fermentação Malolática e Figura 31).

As análises no laboratório de controle de qualidade tem o objetivo de verificar as condições físico-químicas e biológicas dos produtos para que estes atendam o

padrão de qualidade da Sanjo e estejam de acordo com a legislação brasileira vigente. No Anexo 4 encontram-se as metodologias aplicadas para cada análise aqui descrita, com exceção das análises microbiológicas. Essas metodologias são baseadas nas literaturas Ribereau-Gayon (1980), Cenzano (2003) e Rizzon (2010).

5.2.5.1. Resultados e discussões das análises no laboratório de controle de qualidade da vinícola

O resultado de algumas das análises realizadas são apresentados na Tabela 1. A tabela apresenta amostras de vinhos brancos e tintos seco da safra de 2012 que ainda estão nas barricas ou tanques, e uma amostra do vinho licoroso Núbio Vivaro da safra 2008 já engarrafado e disponível para o consumo.

De acordo com a legislação vigente a composição dos vinhos deve atender os limites fixados, sendo para teor alcoólico de 7 a 14°GL a 20°C, acidez total de 55 a 130 meq/L, teor de açúcares totais para vinho seco máximo de 4g/L. Os vinhos licorosos devem apresentar para teor alcoólico a faixa de 14 a 18°GL a 20°C seco o teor de açúcares totais deve ser no máximo de 20g/L e para os licorosos doce de a faixa de 20,1 a 80g/L (UVIBRA, 2012b).

Com base nesses dados podemos afirmar que em relação a acidez total os vinhos analisados atendem as especificações da legislação brasileira. No parâmetro açúcares totais o vinho Sauvignon Blanc apresenta valores acima do estabelecido e o vinho licoroso se enquadra como licoroso doce conforme descrição no rótulo do produto. O teor alcoólico do vinho Sauvignon Blanc e dos vinhos tintos Cabernet Sauvignon, estão acima do valor estabelecido, porém dentro de um limite de erro aceitável e considerando que ainda não estão finalizados. O vinho licoroso também apresenta valor acima do permitido pela legislação para o teor alcoólico, sendo portanto, corrigido.

Tabela 1. Análises físico-químicas dos vinhos em produção da safra 2012 e do vinho licoroso Núbio Vivaro da safra 2008

Amostra	Tipo de vinho	Obs.	SO ₂ LIVRE	ACIDEZ TOTAL	TEOR ALCOÓLICO	AÇÚCARES	pH	TURBEZ
			Resultado (mg/L)	Resultado (meq/L)	Resultado (°GL)	Resultado (g/L)	Resultado	Resultado (NTU)
Sauvignon Blanc	Branco	safra 2012	44,8	90,24	14,1	4,47	3,08	1,34
Chardonnay	Branco	safra 2012	16,0	88,32	13,0	2,34	3,31	6,42
Chardonnay	Branco	safra 2012	22,4	88,32	13,0	2,44	3,33	9,84
Chardonnay	Branco	safra 2012	16,0	88,32	12,8	2,33	3,34	12,00
Chardonnay	Branco	safra 2012	24	76,8	13,3	2,59	3,33	12,30
Chardonnay	Branco	safra 2012	27,2	76,8	12,6	2,08	3,33	12,40
Chardonnay	Branco	safra 2012	24	76,8	12,8	2,41	3,31	15,40
Cabernet	Tinto	safra 2012	25,6	74,88	14,2	3,08	3,68	4,07
Cabernet	Tinto	safra 2012	27,2	74,88	14,2	2,74	3,67	2,27
Cabernet	Tinto	safra 2012	27,2	76,80	14,3	3,24	3,69	1,10
Cabernet	Tinto	safra 2012	17,6	80,64	14,2	2,94	3,69	4,14
Núbio Vivaro	Licoroso	safra 2008	12,8	-	19,4	45,8	-	-

5.3. Novos produtos da Sanjo

Durante o período de estágio pode-se acompanhar o lançamento de novos produtos da Sanjo no mercado, sendo estes: o Bardoo, um fermentado de maçã (sidra) com baixo teor alcóolico (4,5^oGL), o suco de mirtilo e maçã e o suco de goiaba serrana e maçã comercializados apenas em garrafas de 300mL, a aguardente de maçã (Calvados) Apple Jack e o Vinho licoroso Núbio Vivaro safra 2008 (Figura 38).



Figura 38. Novos lançamentos da Sanjo: Bardoo, suco de mirtilo e maçã e suco de goiaba serrana e maçã, Apple Jack (Calvados) e o Vinho licoroso Núbio Vivaro safra 2008. Fonte: Sanjo e Tatiane C. Silva, 2012.

5.4. Certificação APPCC

A Sanjo investe na segurança alimentar em toda a sua cadeia produtiva. Em março de 2012 a Cooperativa adquiriu a certificação APPCC - Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, principal plataforma de legislação internacional das boas práticas de fabricação na indústria alimentícia. A Sanjo foi a primeira vinícola catarinense e uma das primeiras do Brasil a alcançar o certificado APPCC para a produção de vinhos.

Devido ao fato de a contaminação de alimentos ser uma questão grave de saúde pública podendo ocorrer de diversas formas, desde a falta de higiene dos colaboradores que manipulam os produtos, passando pela qualidade da água utilizada, limpeza de equipamentos, até a presença de pragas como insetos, roedores e parasitas. O certificado APPCC adquirido pela Sanjo vem consolidar a preocupação de seus administradores com segurança alimentar que norteia a qualidade dos produtos Sanjo há décadas.

A Cooperativa é uma das cinco maiores produtoras de maçãs do país, e foi pioneira na conquista do selo PIM – Produção Integrada de Maçã, um sistema de certificação do Inmetro, que garante a qualidade da fruta em todas as fases de

produção, armazenagem e classificação, que a Sanjo mantém e respeita desde 2003. Com 100% dos seus 1000 hectares cultivados dentro do sistema PIM, hoje a Sanjo consegue rastrear todo o caminho percorrido pelas frutas colhidas pelos 78 produtores associados e armazenadas nas câmeras frigoríficas - a maçã foi a primeira fruta no Brasil a ter uma metodologia de controle dentro deste sistema.

Deste modo, o processo de adequação às normas internacionais aplicadas pela APPCC, que inclui aspectos físicos, químicos e biológicos, se deu de forma natural dentro da Sanjo, passando a valer para a unidade vinícola e demais unidades de produção de frutas da Cooperativa, onde cada fruta e produto podem ser rastreados desde a sua origem até o mercado.

Os administradores da Cooperativa perceberam que já se aplicava quase todos os procedimentos necessários para a obtenção do certificado APPCC dentro do processo produtivo, e com algumas modificações e cuidados a mais adquiriram a nova certificação.

A Anvisa participa, conveniada ao Senai, do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), desenvolvido para garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor. Uma das ações do projeto é a criação do Sistema APPCC, que tem como pré-requisitos as Boas Práticas de Fabricação e a Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 sobre Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). Esses pré-requisitos identificam os perigos potenciais à segurança do alimento desde a obtenção das matérias-primas até o consumo, estabelecendo em determinadas etapas (Pontos Críticos de Controle), medidas de controle e monitorização que garantam, ao final do processo, a obtenção de um alimento seguro e com qualidade (ANVISA, 2012).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de princípios e regras para o correto manuseio de alimentos, abrangendo desde as matérias-primas até o produto final. De acordo com a Anvisa as BPF abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos. A legislação sanitária federal regulamenta essas medidas em caráter geral, aplicável a todo o tipo de indústria de alimentos e específico, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos.

O Sistema APPCC contribui para uma maior satisfação do consumidor, torna as empresas mais competitivas, amplia as possibilidades de conquista de novos mercados, nacionais e internacionais, além de propiciar a redução de perdas de matérias-primas, embalagens e produto. O Sistema é recomendado por organismos internacionais como a OMC (Organização Mundial do Comércio), FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), OMS (Organização Mundial de Saúde) e pelo MERCOSUL e é exigido pela Comunidade Européia e pelos Estados Unidos. No Brasil, o Ministério da Saúde e o Ministério da Agricultura e Abastecimento já têm ações com objetivo de adoção do Sistema APPCC pelas Indústrias Alimentícias (ANVISA, 2012).

A Sanjo realiza periodicamente análises microbiológicas da água utilizada na classificação das maçãs, e do ambiente interno da empresa, faz o acompanhamento da saúde de seus colaboradores, exige o uso de equipamentos de segurança e uniforme adequados para cada tipo de operação de trabalho, mantém a higiene de sua área física e exige a higiene de seus colaboradores. Também é realizado o controle do consumo de água diário.

A Cooperativa mantém em áreas administrativas específicas colaboradores responsáveis em monitorar o cumprimento dos requisitos exigidos para certificação, registrados em documentos mantidos na empresa (1- Plano APPCC; 2- Boas Práticas de Fabricação (BPF); 3- Procedimento Operacional Padrão₁ (POP); 4- Procedimento Operacional Padrão₂ (POP); 5- Procedimento Padrão de Higiene Operacional (PPHO)).

A certificação adquirida pela Sanjo tem validade de 1 ano, sendo válida até 6 de março de 2013. Em fevereiro de 2013 será realizada uma nova auditoria para a renovação da certificação (Figura 39).



Figura 39. Certificado APPCC emoldurado e exposto na vinícola. Fonte: Sanjo e Tatiane C. Silva, 2012.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as informações descritas neste relatório pode-se observar que a pomicultura é uma atividade que teve uma rápida ascensão no Brasil. A união da classe dos produtores rurais, das empresas privadas, do cooperativismo, do governo com incentivo fiscal, juntamente com as instituições de pesquisa agropecuária e universidades, teve responsabilidade por esse desenvolvimento. Hoje é verificado que a atividade enfrenta algumas dificuldades como a falta e o alto custo da mão-de-obra nos pomares e as adversidades climáticas, como as chuvas de granizo ocorridas na safra deste ano. Sendo assim, é possível afirmar que existe a necessidade de investimento dos setores envolvidos, em pesquisas e novas tecnologias que apontem soluções para tais problemas.

Foi possível observar que a cadeia produtiva da maçã é altamente organizada e tecnicada. O avanço em tecnologias exigido pelo mercado permitem a produção de um fruto de alta qualidade. Um rigoroso controle de qualidade, desde o campo até a expedição dos frutos, garante o alto padrão da produção. Hoje com a produção

integrada de maçãs (PIM) há uma preocupação com o uso adequado dos recursos naturais, a diminuição do uso de agroquímicos e a qualidade de vida dos trabalhadores rurais, sendo, atualmente, um ponto fundamental para aceitação nos principais mercados consumidores. Estudos na área de pós-colheita permitiram um período maior de conservação dos frutos mantendo sua qualidade e garantindo o abastecimento do mercado ao longo do ano. Tais fatores fizeram da maçã um produto altamente competitivo no mercado de frutas, garantindo seu espaço em nível nacional e também disputando e conquistando espaços no mercado internacional.

Ao abordar o tema da vitivinicultura pode-se observar que ainda há muito para se descobrir em relação a esta atividade no Brasil, sendo necessário mais investimentos em pesquisa na área. Nas regiões de altitude de Santa Catarina a vitivinicultura ainda é um projeto em andamento com boas perspectivas. É destacada por especialistas da área como uma atividade de grande potencial e investidores já visualizaram no mercado do agronegócio um ótimo futuro para a mesma. Pode-se verificar uma forte aliança entre os vários segmentos do setor, buscando 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). A união desses setores é fundamental para a criação de novas tecnologias que garantam maneiras mais eficientes de produção nas condições de altitude.

Mas ainda há muito o que fazer para conseguir explorar todo potencial dessas áreas, e para que seus vinhos continuem se destacando nos cenários nacional e mundial. Investimentos devem ser feitos para estimular o consumo da bebida no Brasil que ainda é muito baixo em comparação a outros países. Os vinhos catarinenses das regiões de altitude tem qualidade reconhecida internacionalmente e muitas vezes não são escolhidos pelo consumidor por falta de conhecimento do produto nacional. Por esse motivo devem ser criadas ações em parceria empresas-governo para a divulgação do vinho brasileiro e suas qualidades enológicas e funcionais, destacando os benefícios da bebida para a saúde humana.

7. ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO – CONCLUSÃO

O estágio de conclusão de curso foi uma experiência rica e única, permitindo ao estudante ter atuação real do exercício da sua profissão. Dentre seus vários benefícios, destacam-se: a aproximação dos conteúdos apresentados em aulas teóricas da graduação com atividades práticas realizadas na empresa e o estabelecimento de contato com profissionais da área.

As atividades acompanhadas e desenvolvidas pelo estudante contribuíram para seu crescimento acadêmico e profissional, pois possibilitaram o aprendizado prático de algumas técnicas abordadas e pode-se observar setores da cadeia produtiva que envolvem o agronegócio.

A realização do estágio na área de fruticultura trouxe ao estudante a experiência profissional e o aprendizado de técnicas e conteúdos que não são ministrados em sala de aula, além de validar o interesse profissional do mesmo por esta área da agronomia.

A oportunidade de realização do estágio em uma empresa referência em qualidade produtiva de maçã e vinhos no Brasil e no exterior, permitiu ao estagiário observar a seriedade e organização de todo um processo produtivo com esse reconhecimento. Tornando o estudante e futuro profissional mais experiente e mais apto para enfrentar as diferentes situações enfrentadas pelo agrônomo no mercado de trabalho.

8. REFERÊNCIAS

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.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Dispon[ível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc.htm>>. Acesso em novembro de 2012.

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.

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

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114p.

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.

BEM, B. P. 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. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 95p, 2012.

BLEICHER, J. História da macieira. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis: UFSC, 2006. p.29-36.

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.

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.

BRASIL. Norma de identidade e qualidade da sidra. In: D.O.U. **Portaria nº746, de 24 de outubro de 1974**. Brasília: Diário Oficial da União, 1974. p. 16-35.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. [Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas].

BRIGHENTI, E.; TONIETTO, J. O clima de São Joaquim para a viticultura de vinhos finos: Classificação pelo sistema CCM Geovíticola. In: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura. **Anais**. CD-ROM. Florianópolis, 4p. 2004.

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.

CENZANO, J. M.; VICENTE, A. M.; TEJERO, G. M. **Análisis de vinos, mostos y alcoholes**. Mundi-Prensa. ed. Madrid, España, 2003.

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.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. 743 p.

EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. **Normas técnicas para o cultivo da videira em Santa Catarina**. Florianópolis, 67p. Epagri. Sistemas de Produção, 33. 2005.

FAO - Food and Agriculture Organization. *Home Page*. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: novembro, 2012.

FELIPPETO, J. Curso de elaboração de vinhos. **Apostila didática**. Universidade de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UEDESC. 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.

FERRAREZI, A. C.; SANTOS, K. O.; MONTEIRO, M. Avaliação crítica da legislação brasileira de sucos de fruta, com ênfase no suco de fruta pronto para beber. **Rev. Nutr.** vol. 23 no.4, Campinas, 2010.

FERRAZ, M.A.; SILVA, C.A.B.; VILELA, P. S.. **Caracterização da agroindústria de frutas no Estado de Minas Gerais**. FAEMG – Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais, 2002.

FREITAS, C. A. S.; MAIA, G. A.; COSTA, J. M. C.; FIGUEIREDO, R. W.; RODRIGUES, M. C. P.; SOUSA, P. H. M.. Estabilidade do suco tropical de acerola (*malpighia emarginata* d.c.) adoçado envasado pelos processos hot-fill e asséptico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(3): 544-549, jul.-set. 2006.

FREITAS, V. M.. Estudos das alterações do suco de maracujá integral em embalagem do tipo PET e vidro. **Dissertação**. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

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 novembro de 2012.

HAUAGGE, R.; BRUCKNER, C. H. Macieira. In: BRUCKNER, C. H. **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: Ed. UFV, 2002. cap. 2, p.28-88.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1818&id_pagina=1>. Acesso em novembro de 2012.

IBGE/CEPAGRO. **Levantamento sistemático da produção agrícola, fevereiro/2012**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201202.pdf>. Acesso em novembro de 2012.

IBRAVIN. **Brasil Vitivinícola**. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/brasilvitivinicola.php>>. Acesso em novembro de 2012.

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 novembro de 2012.

ISHIMOTO, E.Y.; FERRARI, C.K.B.; TORRES, E.A.F.S. Vinho: aspectos culturais, composição química e benefícios cardiovasculares. **Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, 31(3):127-141, 2006.

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

LEEUWEN, C.; SEGUIN, G. The concept of terroir in viticulture. **Journal of Wine Research**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2006.

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.

MALINOVSKI, L. I. Comportamento Vitícola da videira (*Vitis vinifera* L.) variedade Cabernet Sauvignon nos municípios catarinenses de Campo Alegre, Campo Belo do Sul e Bom Retiro. 2006. 93 f. **Dissertação** (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais – Universidade Federal de Santa Catarina). Florianópolis-SC, 2009.

MAPA – Ministério da Agricultura Agropecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2012/09/mapa-publicara-instrucao-normativa-sobre-praga-que-afeta-pomares>>. Acesso em dezembro de 2012.

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.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira: panorama 2011**. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/comunicado/cot115.pdf>>. Acesso em novembro de 2012.

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.

PAGANINI, C.; NOGUEIRA, A.; DENARDI, F.; WOSIACKI, G. Análise da aptidão industrial de seis cultivares de maçãs, considerando suas avaliações físico-químicas

(dados da safra 2001/2002). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 6, p.1336-1343, nov./dez., 2004.

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

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, 2002b.

PETRUS, J. C.C. Preparação, modificação e caracterização de membranas assimétricas para clarificação de suco de frutas. **Tese** (Doutorado), 139 p., Campinas, SP, 1997.

PROTAS, J.F.S.; Camargo, U.A.; Melo, L.M.R. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas. In: Regina, M.A. et al. **Viticultura e Enologia: atualizando conceitos**. p. 17-32, 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.

RIBEREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E.; SUDRAUD, P.; RIBÉREAU-GAYON, P. **Tratado de enología: Ciencias y Técnicas del vino – Tomo I: Análisis y control de los vinos**. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina, 1980.

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

RIZZON, L. A.. **Metodologia para análise de vinho**. Embrapa. Brasília, DF, 2010.

ROSIER, J.P.; BRIGHENTI, E.; SCHUCK, E.; BONIN, V. Comportamento da variedade Cabernet Sauvignon cultivada em vinhedos de altitude em São Joaquim –

Santa Catarina. In: XVIII Congresso Brasileiro de Fruticultura. **Anais**. CD-ROM. Florianópolis, 6p. 2004.

SANJO Produtos de Origem. Disponível em: <<http://www.sanjo.com.br>>. Acesso em 20 de novembro de 2012.

SILVA, A.L., Comportamento vitícola da variedade Goethe no Terroir Vales da Uva Goethe. In. Vales da Uva Goethe: Indicação geográfica e Desenvolvimento Territorial. **Anais**. Urussanga: Progoethe, 132p, 2008.

SOUZA, J.S.I. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.

SOUZA, J.S.I.; MARTINS, F.P. **Viticultura brasileira**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368p.

TODA FRUTA. **Característica da maçã: A cultura da maçã**. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/listaNoticias.asp?idMenu=224&Pagina=1>> Acesso em: novembro, 2012.

UVIBRA – União Brasileira de Viticultura. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/dados_estatisticos>. Acesso em: novembro, 2012a.

UVIBRA – União Brasileira de Viticultura. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/legislacao_portaria229.htm>. Acesso em 20 de novembro de 2012b.

VENDRUSCOLO, J. L.; GONÇALVES, C. A.; TREPTOW, R. O.; ANTUNES, P.L.. Rendimento na Extração e Determinação das Características Físicas, Químicas e Sensoriais de Suco de Maçã Clarificado. **Rev. Bras. de Agrociência**, v.6 no2, 131-136, mai-ago, 2000.

WOSIACKI, G.; CHIQUETTO, N. C.; KIRCHNER, C. L. A industrialização de maçãs com podridão-amarga. **Alimentos & Tecnologia**, São Paulo, v. 7, n. 38, p. 52- 55, 1991.

WOSIACKI, G.; KAMIKOGA, A. T. M. ; SATAKE, E. Y. ; OLIVEIRA CESAR, E. Características de qualidade de sucos despectinizados de maçãs (safra 1988/89). **Semina**. Londrina, v. 13, n. 1, p. 7-14, mar., 1992.

WOSIACKI, G.; CHERUBIN, R. A.; SANTOS, D. S. Cider processing in Brazil. **Fruit Processing**. Schönborn, v. 7, n. 7, p. 242-249, 1997.

WOSIACKI, G.; NOGUEIRA, A.; SILVA, N.C.C.; DENARDI, F.; CAMILO, A.P. Apple varieties growing in subtropical areas – The situation of Santa Catarina – Brazil. **Fruit Processing**, Schönborn, v. 12, n. 01, p. 19-28, jan. 2002.

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.

ANEXOS

Anexo 1 - Laudo de Classificação

DATA DE ANÁLISE:

VARIEDADE:

LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE MAÇÃS

Marca						
Cultivar						
Categoria						
Classe						
Lote						
Data Embalagem						
Peso Líquido						
ANÁLISE DE QUALIDADE						
Extra						
Cat. 1						
Cat. 2						
Cat. 3 bandejada						
Cat. 3 granel						
Cat. 3 granel parda						
Cat. 3 granel mad.						
Indústria						
SOMA DE DEFEITOS						
SUPERIOR A 10%						
Cor						
Forma						
Russeting						
Bitter pit/Cortixa						
Lesão cic. Leve						
Lesão cic. Grave						
Dano de geada						
Cochonilha						
Fuligem						
Sujeira de Mosca						
Sarna						
Glomereia						
Doença						
Fitotox.						
Danos mecânicos						
Desidratação						
Escaldadura						
Queimada de sol						
Rachadura pedun.						
Lesão aberta						
Dano de mosca						
Dano de inseto						
Frutas podres						
Frutas s/pedunculo						
Pod. carp. Severa						
Presença de folhas						
Dano de amônia						
Dano / congelamento						
Pingo de mel severo						
Depressão lenticelar						
Dano fricção						
Frutos farinhentos						
Mistura cultivares						
Grafolita						
Descalibre						
Degenerescência severa						
Maturação						
CAIXAS REPROVADOS						
RP (Lbs)						
SST (°Brix)						

ANALISADORA: _____

Anexo 2 - Tabela de Análise dos Frutos em Atmosfera Controlada

SANJO

VARIETADE: Fuji a.c
 CAMARA: 25
 DATA DE ANALISE: 10/set
 FRUTOS ANALISADOS: 103
 TEMP. DE PLANILHA: 16°C

ANÁLISE DE ATMOSFERA CONTROLADA

T. DE SST.:
 S.S.T.: 13,8
 ACÍDEZ: 3
 COEF.: 4,6
 MEL%: 0 P. MINIMA: 13,9

	DATA ENTRADA	PRODUTOR	PRESSÃO	BRX	INDICE MEL	PODRIDÃO CAPELAR		DESIDRATAÇÃO		FRUTO	MOSCA	GRAFOLITA	DEGENERESCÊNCIA		ESCURECIMENTO		PODRIDÃO	CAVERNA LEVE	CAVERNA GRAVE	
						SECA	UMIDA	LEVE	GRAVE	FARINENTO			LEVE	GRAVE	INICIAL	GRAVE				
1	16/abr	48/1	14,5	14,8																
2	14/abr	22/2	16,0	15,0																
3	12/abr	48/1	16,5	13,6																
4	12/abr	10/1	14,5	14,2																
5	14/abr	32/1	14,0	15,0																
6	16/abr	38/1	15,5	13,0																
7	16/abr	38/1	14,5	13,4																
8	12/abr	48/1	14,5	14,8																
9	11/abr	22/2	15,5	14,8																
10	16/abr	87/1	16,5	13,0																
11	12/abr	14/1	14,5	14,0																
12	12/abr	7/1	14,6	14,8																
13	14/abr	48/1	16,5	14,0																
14	12/abr	43/1	15,5	14,5																
15	16/abr	10/1	17,0	14,0																
16	14/abr	7/1	15,5	15,6																
17	12/abr	7/1	15,0	12,4																
18	16/abr	22/2	15,5	14,0																
19	13/abr	48/1	16,5	13,2								1								
20	13/abr	32/1	16,0	14,0																
21	13/abr	10/1	16,5	14,0																
22	13/abr	14/1	16,0	14,0																
23	13/abr	14/1	14,5	15,6			1													
24	12/abr	32/1	15,0	15,0																
25	13/abr	43/1	16,0	13,0																
26	13/abr	74/1	15,5	16,0																
27	13/abr	8/1	15,0	13,6																
28	13/abr	14/1	16,5	13,6																
29	11/abr	32/1	16,5	12,8																
30	13/abr	14/1	17,0	14,0																
31	13/abr	22/2	16,0	14,0			1													
32	12/abr	14/1	14,0	15,6																
33	11/abr	74/1	16,5	13,8																
34	13/abr	7/1	15,0	14,0																
35	14/abr	7/1	14,5	15,0																
36	17/abr	48/1	14,5	15,0																
37	17/abr	22/2	14,5	12,8																
38	11/abr	38/1	16,5	13,0																
39	17/abr	7/1	14,5	14,0																
40	11/abr	33/1	15,0	15,0																
41	17/abr	32/1	16,0	13,0																
42	16/abr	87/1	15,0	12,2																
43	18/abr	74/1	16,0	14,8																
44	16/abr	10/1	15,0	14,5																
45	17/abr	33/1	16,5	14,0																
46	17/abr	10/1	16,0	14,0																
47	17/abr	8/1	16,0	14,0																
48	18/abr	32/1	15,5	12,0																
49	17/abr	7/1	16,0	12,0																
50	16/abr	87/1	15,5	13,0																
51	18/abr	48/1	16,0	15,0																
52	16/abr	6/1	15,0	15,4																
53	16/abr	7/1	16,0	15,4																
	Média		15,4	14,1	#DIV/0!	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	

dep

dep

Anexo 3 - Tabela de Controle de Qualidade dos Frutos após a saída do regime em Câmara Frigorífica.

Análise no Processamento 2012																	
Câmara	Produtor	Pressão	Fruto farinhento	Sarna viva	Glomerela	Desidratação		Escurecimento		Podridão Carpelar		Depressão Lenticelar	Podridão	Dano de Grapholita	Dano de Mosca	Bitter Pit	Outros
						Leve	Grave	Inicial	Grave	Seca	Úmida						
Variedade Gala-média																	
Número e período (tempo)	Código do produtor. Exemplo: 7/1	Média de 5 frutos	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Número de frutos encontrados com o dano/defeito. Valor dado em porcentagem. Ex: 0%	Aqui se adicionam os danos/defeitos que não estão descritos na tabela. Exemplo: infecções de cochonilha, escaldado do sol, distúrbio de cálcio.

Anexo 4 – Metodologias das Análises do Laboratório de Controle de Qualidade da Agroindústria


SANJO

Produtos de origem

Laboratório Agroindústria

Manual de Análises Físico – Químicas

Análises de Vinhos

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Acidez Total</p>
--	---

1. Definição

Acidez total é a soma dos ácidos tituláveis quando se leva o vinho 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.

2. Princípio

Adiciona-se uma solução titulada de NaOH ao vinho até o ponto de neutralização (aproximadamente pH 7,0).

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1N;
- Indicador azul de bromotimol.

4. Materiais

- Bureta de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras.

5. Procedimento

- Eliminar o gás carbônico da amostra por agitação sob vácuo;
- Colocar a solução de hidróxido de sódio 0,1N na bureta e aferir;
- Em um erlenmeyer de 250 ml adicionar 5 ml de amostra e 100 ml de água destilada;
- Adicionar algumas gotas de azul de bromotimol;
- Titular até o aparecimento da coloração azul;
- Anotar o volume gasto de NaOH 0,1N.

6. Resultado

$$\text{Acidez (meq L}^{-1}\text{)} = \frac{V \times N \times 1000}{v}$$


- V: volume gasto da solução de hidróxido de sódio.
- N: normalidade da solução de hidróxido de sódio.
- v: volume de amostra.

OBS: O resultado da acidez total pode ser expresso em qualquer ácido encontrado em vinhos, desde que seja dado o equivalente-grama deste ácido.

- Conversão para g L⁻¹ de ácido tartárico: meq L⁻¹ x 0,075.
- Conversão para g L⁻¹ de ácido sulfúrico: meq L⁻¹ x 0,049.

7. Observações Importantes

- A precisão dos resultados depende diretamente da qualidade da solução titulante;
- Deve-se eliminar o gás carbônico da amostra mediante agitação sob vácuo;

	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Acidez Volátil</p>
---	---

1. Definição

Acidez volátil é constituída pela parte dos ácidos graxos pertencentes à série acética que se encontra no vinho sob o estado livre ou salificado. Exclui-se da acidez volátil o ácido láctico, o succínico, o ácido carbônico e o dióxido de enxofre livre e combinado. São exemplo dos ácidos da série acética o ácido fórmico, acético, butírico, valeriânico, propiônico, isobutírico e outros.

2. Princípio

A extração dos ácidos voláteis ocorre por meio do arraste de vapor d' água. A amostra é acidificada por uma pequena quantidade de ácido tartárico antes do arraste pelo vapor, para evitar a passagem de ácido láctico. Após a destilação deve-se fazer a correção da acidez devido à presença de dióxido de enxofre, este se encontra no estado livre e combinado.

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1N;
- Ácido tartárico 50% (m/v);
- Solução alcoólica de fenolftaleína a 1% (m/v);
- Solução de ácido clorídrico 20% (v/v);
- Solução de amido 1% (m/v);
- Solução de iodo 0,005N;
- Solução saturada de tetraborato de sódio (bórax);
- Iodeto de potássio P.A.

4. Materiais

- Conjunto Cazenave Ferré;
- Bureta de 25 ml;
- Bureta âmbar;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras;
- Pipeta graduada de 5 ml.

5. Procedimento

5.1. Destilação

- Eliminar o gás carbônico da amostra por meio da agitação sob vácuo;
- Coloque 250 a 300 ml de água destilada no balão de destilação;
- Adicione 10 ml de amostra no tubo borbulhador;
- Adiciona-se na amostra 1ml de solução de ácido tartárico a 50% (m/v);
- Colocar um erlenmeyer de 250 ml na saída do condensador;
- Abrir a água do condensador;
- Ligar o aquecimento, com o balão aberto;
- Quando a água começar a ferver deve-se fechar o balão, assim, o vapor d'água borbulha na amostra e arrasta os ácidos voláteis;
- Desligar o aquecimento quando forem recolhidos 100 ml de destilado no erlenmeyer;
- Titular com hidróxido de sódio 0,1 N até o ponto de viragem e anotar o volume gasto (V1).

5.2. Correção da acidez devido à presença de dióxido de enxofre

- Após a titulação do destilado, deve-se acidificar o meio com quatro gotas de ácido clorídrico 20%, adicionar 2 ml da solução de amido 1% e alguns cristais de iodeto de potássio;
- Titular o dióxido de enxofre livre com a solução de iodo 0,005N até o ponto de viragem;
- Anotar o volume gasto da solução de iodo (V2);
- Tornar o meio alcalino adicionando 10 ml da solução saturada de bórax;

- Titular, o dióxido de enxofre combinado, com a solução de iodo 0,005N até o ponto de viragem;
- Anotar o volume gasto da solução de iodo (V3).

6. Resultado


$$\text{Acidez Vol. Corrigida (meq L}^{-1}\text{)} = 5 \times (V1 - 0,1 \times V2 - 0,05 \times V3)$$

- V1: volume gasto da solução de hidróxido de sódio.
- V2: volume gasto da solução de iodo na titulação do dióxido de enxofre livre.
- V3: volume gasto da solução de iodo na titulação do dióxido de enxofre combinado.

OBS: os valores de acidez volátil podem ser convertidos em termos de ácido acético, para isso deve-se multiplicar o valor obtido na equação anterior por 0,06. O resultado é dado em g/L de ácido acético.

7. Observações Importantes

- O gás carbônico deve ser previamente eliminado da amostra por agitação sob vácuo;
- A precisão dos resultados depende diretamente da qualidade das soluções titulante;
- Caso houver a presença de ácido sórbico na amostra deve-se fazer a correção da acidez do destilado, pois esse ácido é arrastado pelo vapor d'água juntamente com os compostos de interesse. Faz-se a correção sabendo que 100 mg de ácido sórbico correspondem a uma acidez de 0,89 miliequivalentes e conhecendo o teor determinado na amostra.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Determinação da Densidade Relativa (Aerometria)</p>
--	--

1. Definição

A densidade relativa é a relação expressa em quatro casas decimais da massa volumétrica (g/ml) do vinho a 20°C, com a massa volumétrica da água à mesma temperatura.

A densidade varia em função do extrato seco, do teor de açúcar e do grau alcoólico.

2. Princípio

Aerometria.

3. Materiais

- Densímetro;
- Termômetro;
- Proveta de 250 ml.

4. Procedimento


- Eliminar o gás carbônico da amostra;
- Homogeneizar a amostra;
- Ajustar a temperatura da amostra de acordo com a temperatura de aferição do densímetro;
- Colocar a amostra na proveta de 250 ml limpa e seca, mantendo-a um pouco inclinada para reduzir a formação de espuma.
- Introduzir o densímetro na proveta, o qual deve estar perfeitamente seco;
- Quando o densímetro estiver em repouso, realizar a leitura diretamente no equipamento, na parte superior do menisco;
- Anotar o valor.

5. Resultado

- O valor da leitura é feito diretamente no densímetro, onde a parte superior do menisco corresponde à densidade da amostra.

6. Observações importantes

- O gás carbônico deve ser eliminado da amostra antes da medida;
- O densímetro e a proveta devem estar devidamente limpos e secos antes da medição;
- A temperatura da amostra deve ser aferida para que fique igual à temperatura de calibração do densímetro.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Determinação do Teor Alcoólico</p>
---	---

1. Definição

O álcool etílico ou etanol é o componente mais abundante no vinho depois da água.

É um líquido volátil de sabor ardente, doce e de aroma característico. Sua fórmula molecular é $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$. Algumas de suas características físico-químicas seguem abaixo:

- Densidade relativa 20/20°C: $0,789 \text{ g cm}^{-3}$
- Índice de refração: 1,36
- Ponto de ebulição: 78°C
- Peso molecular: $46,07 \text{ g mol}^{-1}$

O grau alcoólico corresponde ao número de litros de álcool etílico em 100 litros de vinho. A medida deve ser efetuada a 20°C.

2. Princípio

A medida do teor alcoólico tem como princípio a variação da densidade das misturas água-álcool e variação dos pontos de ebulição das substâncias que compõem a amostra. A amostra previamente alcalinizada é destilada e em seguida a medida do grau alcoólico é realizada com auxílio de um alcoômetro.

3. Reagentes

- Suspensão de óxido de cálcio a 12% (m/v).

4. Materiais

- Conjunto de destilação para álcool;
- Pipeta de volume variável;
- Proveta;
- Alcoômetro.

5. Procedimento

- Para os vinhos jovens e espumantes deve-se retirar previamente o dióxido de carbono por agitação;
- Medir 200 ml de amostra no balão volumétrico do conjunto de destilação e anotar a temperatura do vinho;
- Transferir para o balão de destilação e em seguida lavar o balão volumétrico com quatro porções de 5 ml de água destilada;
- Colocar, no balão volumétrico, 10 ml de água destilada;
- Colocar o balão em um recipiente contendo gelo para evitar a perda álcool após a destilação;
- Conectar o balão volumétrico ao condensador;

- Adicionar 10 ml de suspensão de óxido de cálcio a 12% no balão de destilação e algumas pérolas de vidro;
- Conectar o balão de destilação a coluna de fracionamento e em seguida abrir a água que passa pelo condensador;
- Ligar a manta de aquecimento na escala máxima;
- Quando a destilação iniciar, diminuir a temperatura de aquecimento da manta para a escala 6;
- Quando diminuir a vazão de destilado, aumentar o aquecimento da manta para o máximo;
- Recolher, de destilado, três quartos do volume inicial (150 ml);
- Completar o volume do balão com água destilada na mesma temperatura inicial do vinho;
- Agitar com cuidado e transferir a solução para a proveta;
- Mergulhar o alcoômetro e esperar estabilizar antes de fazer a leitura;


6. Resultado

O resultado é obtido da leitura feita diretamente no alcoômetro, sendo o valor lido acima do menisco.

7. Observações Importantes

- A amostra de vinho deve ser neutralizada, para evitar a passagem de ácidos voláteis para o destilado, aumentando a densidade e conseqüentemente reduzindo o grau alcoólico;
- Verificar as conexões, para evitar a perda de álcool durante o procedimento;
- O condensador deve estar sempre com água circulando e o balão coletor deve estar refrigerado em uma mistura de água e gelo;

- O alcoômetro e a proveta utilizados nas medições devem estar em perfeito estado de conservação, limpos e devidamente secos.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Açúcares (Método Fehling)</p>
--	--

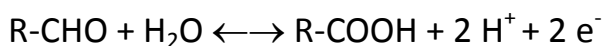
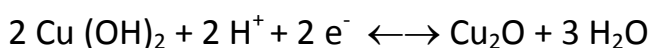
1. Definição

Os açúcares predominantes em cultivares vitis vinífera são glicose e frutose, mas pequenas quantidades de sacarose e outros açúcares também estão presentes. Alguns mostos se apresentam deficientes quanto a esses açúcares, logo é necessário adicionar sacarose (açúcar não redutor) ao mosto, para que o futuro vinho venha ter um teor alcoólico desejado. Este procedimento chama-se chaptalização.

Açúcares redutores são todos aqueles com função aldeído, cetona ou na forma de hemiacetal que, quando aquecidos em meio alcalino e na presença de metais, geralmente cobre, têm a propriedade de reduzi-los.

2. Princípio

O método se baseia em que em meio alcalino quente, os açúcares redutores tem a propriedade de reduzir o sulfato de cobre em óxido cuproso, composto insolúvel de coloração vermelho tijolo, conforme as semi-reações abaixo:



Esta reação não é a única a participar. Outras reações ainda não são totalmente conhecidas, os resultados, no entanto, são repetitivos quando as

análises são realizadas nas mesmas condições (acidez, tempo da análise e temperatura de aquecimento).

3. Reagentes

- Solução de Fehling A;
- Solução de Fehling B;
- Solução padrão de glicose anidra a 0,5% (m/v);
- Solução de azul de metileno 1% (m/v);
- Carvão ativo P.A;
- Solução de acetato de chumbo neutro a 20% (m/v);
- Ácido clorídrico P.A;
- Solução de hidróxido de sódio 5N;

4. Materiais

- Bureta de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Balão volumétrico de 100 ml;
- Pérolas de vidro;
- Pipetas graduadas;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras;
- Bico de bunsen;
- Tripé;
- Tela;
- Banho-maria;
- Termômetro;
- Papel indicador de pH;
- Bastão de vidro;
- Funil de Buchner;

- Papel filtro qualitativo;
- Bomba de vácuo.

5. Procedimento

5.1. Preparação da Amostra

- Vinhos secos;
 - Medir 100 ml de vinho em balão volumétrico;
 - Para vinhos tintos deve-se pesar 2 g de carvão ativo em um béquer e para vinhos roses pesa-se 0,5 g;
 - Transferir a amostra de vinho do balão para o béquer e homogeneizar;
 - Adicionar 10 ml da solução de acetato de chumbo neutro;
 - Homogeneizar e aguardar aproximadamente 30 minutos;
 - Filtrar a amostra clarificada no sistema de filtração por vácuo;
 - Se o vinho foi chaptalizado deve-se inverter a sacarose da seguinte forma:
 - ✓ Transferir a amostra de vinho do balão para um béquer;
 - ✓ Adicionar 1 ml de ácido clorídrico P.A e aquecer em banho-maria a 70°C durante 15 minutos;
 - ✓ Esfriar a temperatura ambiente;
 - ✓ Neutralizar (papel indicador) a amostra com a solução de hidróxido de sódio 5N;
 - ✓ Realizar o procedimento de clarificação conforme descrito anteriormente.
- Vinhos demi sec e espumantes brut
 - Realizar uma diluição com fator 2;
 - Realizar a clarificação (vinhos tintos ou roses) da amostra conforme descrito anteriormente;

- Se o vinho foi chaptalizado deve-se inverter a sacarose conforme descrito anteriormente;
- Vinhos doces
 - Realizar a diluição da amostra na proporção de 20 ml de vinho para 100 ml de solução;
 - Caso necessário deve-se clarificar a amostra (vinhos tintos e roses) conforme procedimento descrito anteriormente;
 - Se o vinho foi chaptalizado deve-se inverter a sacarose conforme procedimento descrito anteriormente.

5.2. Titulação

- Coloca-se a amostra de vinho previamente preparada em uma bureta de 50 ml e ajusta-se o volume inicial;
- Num Erlenmeyer de 250 ml adiciona-se 5 ml de Fehling A, 5 ml de Fehling B, 50 ml de água destilada e algumas pérolas de vidro;
- Acender o bico de bunsen;
- Quando a solução de Soxhlet (Fehling A + Fehling B) entrar em ebulição iniciar a titulação com a amostra;
- Quando a coloração azulada não for mais perceptível adiciona-se 2 a 3 gotas de azul de metileno a 1%;
- Procede-se a titulação gota a gota até o desaparecimento completo da cor azul e a formação de precipitado cor de tijolo, caracterizando o ponto final da titulação.

6. Resultado

$$\text{Açúcares redutores (g L}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Fator do Fehling}}{\text{Volume (ml) gastos de amostra}} \times \text{fator de diluição}$$

- Fator de diluição da solução de acetato de chumbo neutro a 20% é 1,1.
- Fator de diluição da amostra: conforme procedimentos de preparação.

7. Padronização do Reagente de Fehling


- Pesar exatamente 0,5 g glicose, previamente seca durante 2 horas em estufa a 105°C e resfriada no dessecador com gel de sílica;
- Transferir quantitativamente para um balão volumétrico de 100 ml e completar o volume com água destilada;
- Agitar;
- Colocar a solução de glicose a 0,5% em uma bureta de 50 ml e aferir o volume inicial;
- Num Erlenmeyer de 250 ml, adicionar 5 ml de Fehling A, 5 ml de Fehling B, 50 ml de água destilada e algumas pérolas de vidro;
- Aquecer em bico de bunsen sobre tela de amianto. Quando o líquido começar a ferver, deixar cair gota a gota a solução de glicose;
- Quando a cor azul não for mais perceptível, adiciona-se 2 a 3 gotas da solução de azul de metileno a 1%;
- Procede-se a titulação gota a gota até o desaparecimento completo da cor azul e a formação de precipitado cor de tijolo, caracterizando o ponto final da titulação.

$$\text{Fator do Fehling} = V \times 0,005$$

- *V*: volume gasto da solução de glicose
- *0,005*: título da solução de glicose

8. Observações Importantes

- O tempo de titulação deve ser de 2 a 3 minutos. Em tempo superior, o óxido cuproso que precipitou volta a oxidar-se originando erros no resultado;
- O ponto final se estabelece quando a quantidade de açúcar agregada ultrapassa a quantidade necessária para reduzir o cobre e atua sobre o azul de metileno e este se descolore;
- A reação deve ser efetuada no vinho defecado para eliminar a influência de outras substâncias que também reduzem a solução cupro-alcalina;
- Defecação e descoramento (carvão ativo): eliminam substâncias redutoras não açúcares, substâncias corantes que interferem na observação, ácidos, matérias corantes, tanino, gomas, etc;
- Não exagerar na dose do carvão ativo, pois o excesso do mesmo adsorve os açúcares e compromete a exatidão dos resultados.

	<p>Manual de Análises de Laboratório</p> <p>Metodologia Analítica: Potencial Hidrogeniônico (pH)</p>
---	---

1. Definição

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

2. Princípio

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.

3. Reagentes

- Soluções tampão (conforme o equipamento)

4. Materiais

- Medidor de pH (phmetro) digital;
- Eletrodo.

5. Procedimento


- O aparelho deve ser calibrado antes de uma etapa de medições;
- Na calibração devem-se utilizar as soluções tampão de acordo com as solicitações do modo calibração do equipamento;
- Retirar o eletrodo do frasco de armazenagem, lavá-lo com água destilada e em seguida secá-lo com auxílio de papel toalha macio;
- Ir para o modo de calibração do equipamento;
- Seguir as instruções do modo calibração do equipamento;
- Após a calibração deve-se lavar o eletrodo e secá-lo;
- Mergulhar o eletrodo na amostra;
- Aguardar a estabilização do aparelho e anotar o resultado;
- Retirar o eletrodo da amostra, lavá-lo com água destilada, secá-lo e mergulhar na solução de descanso que está no frasco de armazenagem.

6. Resultado

O resultado é obtido através da leitura diretamente no display do aparelho, com duas casas decimais.

7. Observações importantes

- As soluções tampão devem ser trocadas quando ocorrer erro de calibração ou a cada 3 meses;
- Durante as medições o eletrodo deve ser mergulhado até que a solução tampão ou amostra fique aproximadamente 1 cm acima do diafragma do eletrodo;
- O eletrodo deve ser limpo de forma adequada e sempre que necessário, para isso deve-se seguir o procedimento de limpeza e manutenção do eletrodo.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Cinzas</p>
--	---

1. Definição

As cinzas correspondem ao resíduo da incineração do extrato seco do vinho.

2. Princípio

Incineração do extrato do vinho numa temperatura de 500°C a 550°C, até a combustão completa do carbono.

3. Materiais

- Cadinho de porcelana de 50 ml;
- Pipeta volumétrica de 20 ml;
- Bastão de vidro;
- Banho-maria ou chapa aquecedora;
- Dessecador com sílica gel;
- Balança analítica;

- Bico de bunsen;
- Mufla.

4. Procedimento

- Aquecer o cadinho por 10 minutos a uma temperatura de 550°C;
- Resfriar no dessecador e pesar;
- Pipetar 20 ml de amostra no cadinho e evaporar, no banho-maria ou chapa aquecedora, até secar;
- Queimar o resíduo em bico de bunsen;
- Colocar o cadinho na mufla a 525°C \pm 25°C até que o resíduo fique branco;
- Caso depois de três horas as cinzas ainda não estejam brancas, umedecer com algumas gotas de água destilada as partes ainda escuras;
- Quebrar a crosta com auxílio de um bastão de vidro, tomando o cuidado de lavar o bastão com algumas gotas de água destilada;
- Levar o cadinho ao banho-maria ou chapa de aquecimento até secar;
- Colocar novamente na mufla até o resíduo ficar completamente branco;
- Esfriar o cadinho no dessecador e pesar rapidamente.


5. Resultado

$$\text{Cinzas (g L}^{-1}\text{)} = \frac{P_f - P_i}{V} \times 1000$$

- P_f : peso final do cadinho (g).
- P_i : peso inicial do cadinho (g).
- V : volume de amostra (mL).

6. Observações importantes

- Normalmente as cinzas dos vinhos são brancas ou acinzentadas;
- O aparecimento de uma coloração verde que passa à vermelha com a adição de um ácido indica a presença de manganês em teor elevado;
- A cor amarelada das cinzas é um indicativo de teor elevado de ferro.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Alcalinidade das Cinzas</p>
--	--

1. Definição

A alcalinidade das cinzas representa o grau de salificação dos ácidos orgânicos do vinho.

2. Princípio

O método baseia-se na titulação, pelo hidróxido de sódio, do excesso de ácido sulfúrico adicionado às cinzas do vinho, empregando o alaranjado de metila como indicador.

3. Reagentes

- Solução padrão de ácido sulfúrico 0,1N;
- Solução padrão de hidróxido de sódio 0,1N;
- Solução aquosa de alaranjado de metila a 0,2% (m/v).

4. Material

- Banho-maria ou chapa de aquecimento;
- Bureta de 25 ml;
- Cadinho de porcelana;
- Pipeta volumétrica de 10 ml;

- Bastão de vidro.

5. Procedimento

- Adicionar 10 ml de ácido sulfúrico 0,1 N no cadinho onde foram depositadas as cinzas de 20 ml do vinho;
- Aquecer ligeiramente no banho-maria ou chapa aquecedora para favorecer o ataque do ácido e desprender o gás carbônico;
- Homogeneizar com o auxílio de um bastão de vidro;
- Passar o líquido para um erlenmeyer, evitando qualquer perda;
- Adicionar algumas gotas da solução indicadora de alaranjado de metila;
- Colocar a solução de hidróxido de sódio na bureta e aferir o volume inicial;
- Titular o excesso de ácido até o ponto de viragem.

6. Resultado


$$\text{Alcalinidade das cinzas (meq L}^{-1}\text{)} = \frac{V_1 \times N_1 - V_2 \times N_2}{V} \times 1000$$

- V_1 : volume adicionado de ácido sulfúrico, em mL.
- V_2 : volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação, em mL.
- N_1 : normalidade do ácido sulfúrico.
- N_2 : normalidade da solução de hidróxido de sódio.
- V : volume da amostra utilizada para a determinação das cinzas, em mL.

7. Observações importantes

- A alcalinidade das cinzas do vinho pode ser expressa também em g L^{-1} de carbonato de potássio. A transformação é feita considerando que 1 meq corresponde a 69 mg de carbonato de potássio;

- Ao transferir a solução de ácido e cinzas deve-se ter um cuidado especial para não ocorra nenhum tipo de perda, a qual interfere diretamente no resultado analítico.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Sulfatos</p>
--	---

1. Definição

Os sulfatos são ânions minerais sempre presentes nos vinhos, provenientes da própria uva com constituinte normal e da oxidação do ácido sulfuroso, assumindo maior importância nos vinhos fortemente sulfitados e depois submetidos a arejamentos. Nesse sentido, o teor de sulfatos aumenta progressivamente durante a conservação do vinho.

Outra eventual causa de incorporação de sulfato no vinho consiste na aplicação do sulfato de cálcio para a correção da acidez.

2. Princípio

Trata-se de método gravimétrico baseado na precipitação do íon sulfato da amostra por meio de uma solução de cloreto de bário com concentração conhecida, com eliminação prévia dióxido de enxofre.

3. Reagentes

- Licor de Marthy (cada ml do licor precipita 0,2 g de sulfato de potássio);
- Solução de cloreto de bário a 10% (m/v);
- Solução de ácido sulfúrico 1N.

4. Materiais

- Banho-maria;
- Tubos de ensaio;
- Pipeta volumétrica de 10 ml;
- Pipetas graduadas de 1ml, 5ml e 10 ml;
- Funil de vidro;
- Papel filtro quantitativo.

5. Procedimento

- Em três tubos (numerados) de ensaio colocar 10 ml de vinho;
- Aquecer em banho-maria a 90°C por 30 minutos para eliminar o ácido acético e o dióxido de enxofre e em seguida resfriar os tubos;
- Adicionar nos tubos os seguintes volumes de Licor de Marthy:
 - Primeiro tubo: 3,5 ml
 - Segundo tubo: 5,0 ml
 - Terceiro tubo: 7,5 ml
- Agitar os tubos e novamente aquecer em banho-maria a 90°C durante 30 minutos;
- Deixar repousar por uma hora;
- O líquido de cada tubo é filtrado e dividido em dois volumes iguais;
- Adicionar em um dos tubos 1 ml de ácido sulfúrico 1N e no outro 1ml da solução de cloreto de bário a 10% ;
- Observar os tubos e avaliar os resultados, concluindo-se em relação à limpidez ou à turvação de cada tubo.


6. Resultado

O resultado é obtido de forma qualitativa através da avaliação dos tubos e verificação do resultado na tabela1.

Tabela 1. Teor de sulfatos do vinho

Ensaio	Vinho (mL)	Adição de		Conclusão
		H ₂ SO ₄	BaCl ₂	
3,5 mL de Licor de Marthy	10	Turvo	Límpido	<0,7 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄
		Límpido	Turvo	>0,7 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄
5,0 mL de Licor de Marthy	10	Turvo	Límpido	<1,0 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄
		Límpido	Turvo	>1,0 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄
7,5 mL de Licor de Marthy	10	Turvo	Límpido	<1,5 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄
		Límpido	Turvo	>1,5 g L ⁻¹ de K ₂ SO ₄

Fonte: Metodologia para análise de vinho – Luiz Antenor Rizzon – Embrapa Uva e Vinho

	<p>Manual de Análises de Laboratório</p> <p>Metodologia Analítica: Cromatografia em papel para identificação do ácido málico</p>
---	---

1. Definição

Trata-se de uma avaliação semiquantitativa para acompanhar a realização da fermentação malolática nos vinhos. Por meio da cromatografia de papel é possível separar os ácidos tartárico, málico e láctico do vinho.

2. Princípio

Os ácidos orgânicos do vinho (tartárico, málico e láctico) são separados com base no grau de afinidade que possuem com o solvente, devido a isso migração desses ácidos origina distâncias diferentes, o que permite a identificação.

3. Reagentes

- Solução de azul de bromofenol 1 g L⁻¹ diluído em butanol;

- Solução de ácido acético a 50% (v/v);
- Solução de ácido málico 2 g L⁻¹ numa solução hidroalcoólica a 10% (v/v);
- Solução reveladora: 70 ml da solução de azul de bromofenol e 28 ml da solução de ácido acético a 50%.

4. Materiais

- Papel para cromatografia;
- Cuba para cromatografia;
- Secador;
- Palitos;
- Grampeador;
- Béqueres de 100 ml.

5. Procedimento

- Coletar as amostras de vinho, em béqueres de 100 ml, diretamente na torneira de amostragem dos tanques;
- Pegar uma folha de papel para cromatografia, ± com 20x18cm, e traçar uma linha com lápis a 2,5 cm da borda inferior (figura 1);

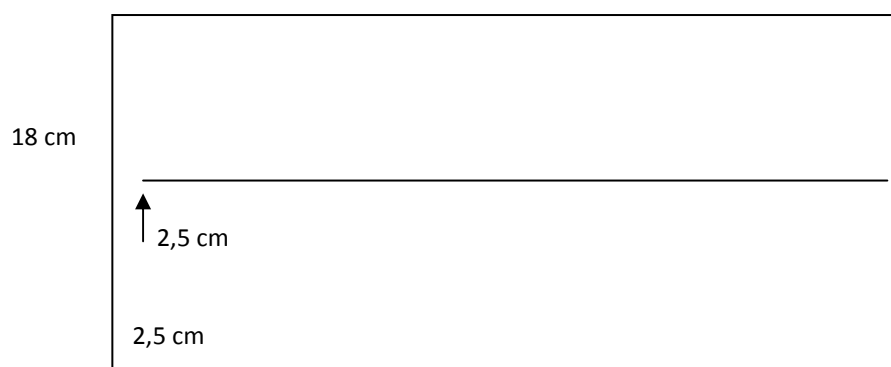


Figura 1. Papel para cromatografia preparado para receber as amostras.

- Marcar pontos a cada 3 cm de distância, onde deverá ser aplicada a solução padrão e as amostras de vinho a serem analisadas;
- Com auxílio dos palitos, aplicar a solução padrão de ácido málico no primeiro ponto e as amostras de vinho nos pontos seguintes;
- Para cada ponto deve-se secar a solução padrão e as amostras e vinho com auxílio de um secador;
- Dobrar o papel até formar um cilindro, cuidando para que as extremidades não fiquem encostadas;
- Grampear as extremidades como exemplificado na figura 2;

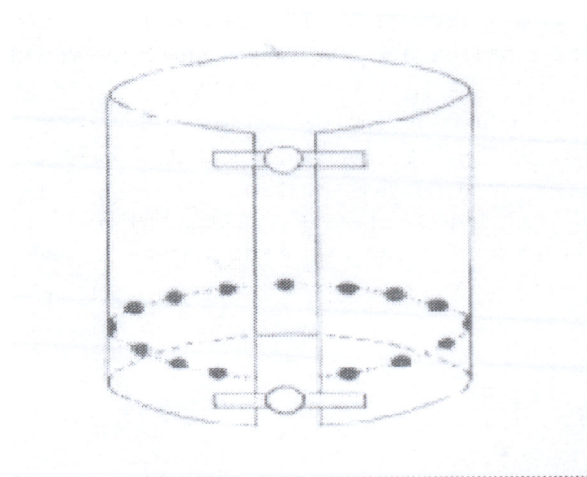



Figura 2. Papel para cromatografia pronto para análise

- Colocar a solução reveladora na cuba para cromatografia;
- Colocar o papel dentro da cuba;
- Fechar a cuba;
- Aguardar até que a linha do solvente atinja 1 cm da borda superior da folha, o que demora aproximadamente 4 horas;
- Retirar a folha da cuba e os grampos;
- Suspender a folha em um local arejado, seco e sem fumaça de vapores ácidos;

- À medida que o papel seca, a cor passa do amarelo ao verde e depois ao azul, com manchas amarelas que correspondem aos ácidos orgânicos.

6. Resultado

- Os ácidos se separam na seguinte ordem: o ácido tartárico corresponde à primeira mancha (mais baixa), o ácido málico à mancha intermediária, e depois, na parte superior, aparecem os ácidos láctico e succínico (figura 3).

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Índice de Polifenóis Totais – I 280 nm</p>
---	---

1. Definição

Os polifenóis totais correspondem ao conjunto de todos os compostos fenólicos do vinho. Os compostos fenólicos estão presentes na uva e são transmitidos ao vinho durante o processo produtivo, dentre esses composto encontram-se ácidos fenólicos, flavonas, antocianas e taninos. Esses componentes são responsáveis por grande parte das características visuais e organolépticas dos vinhos, além de transmitirem propriedades antissépticas ao vinho como é o caso de alguns ácidos fenólicos.

2. Princípio

Os vinhos tintos absorvem consideravelmente radiação ultravioleta com um mínimo de 280-282 nm, essencialmente à absorção dos núcleos benzênicos, característicos dos compostos fenólicos, princípio utilizado para a determinação de polifenóis totais. **Materiais**

- Espectrofotômetro;
- Cubetas de quartzo com 1 cm de caminho ótico;
- Balões volumétricos de 100 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras;
- Centrífuga.

3. Procedimento

- Retirar o excesso de gás carbônico, por meio de agitação sob vácuo;
- Centrifugar a amostra para separar algum sólido em suspensão;
- Diluir o vinho tinto na proporção de 1% com água destilada;
- Zerar o espectrofotômetro com água destilada;
- Determinar a absorbância a 280 nm;
- Anotar o valor.


4. Resultado

$$I_{280} = Abs \times \text{fator de diluição}$$

O resultado indica o índice de polifenóis totais, que em princípio cada 20 unidades de polifenóis representam aproximadamente 1 g L⁻¹ de taninos.

5. Observações importantes

- Zerar o equipamento com água destilada, antes de cada medida;
- Tomar cuidado para não marcar ou riscar as cubetas de quartzo.

	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Antocianinas
---	--

1. Definição

As antocianinas são os principais corantes vermelhos e azuis do reino vegetal. No meio ácido, como é o caso dos vinhos, as antocianinas são vermelhas; porém, em meio alcalino elas adquirem cor azul ou violeta. São os compostos fenólicos responsáveis pela coloração dos vinhos tintos jovens. Esses compostos absorvem intensamente radiação na região do espectro visível, com um máximo a 500 – 550 nm; no entanto, não é possível determinar sua concentração diretamente no vinho por meio de método colorimétrico, em virtude da interferência de outros compostos, especialmente os taninos.

2. Princípio

A determinação das antocianinas em vinhos 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.

3. Reagentes

- Etanol com 0,1% de ácido clorídrico;
- Ácido clorídrico a 2% (v/v);
- Solução tampão de pH 3,5.

4. Materiais

- Espectrofotômetro;
- Cubetas de quartzo com 10 mm de caminho ótico;
- Tubos de ensaio;
- Pipetas volumétricas de 1 e 10ml.

5. Procedimento

- Colocar em um tubo de ensaio 1 ml de vinho a se analisar;
- Em seguida, adicionar 1 ml de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 ml de ácido clorídrico a 2%;
- Em outro tubo de ensaio adicionar 1 ml do mesmo vinho;
- Em seguida, adicionar 1 ml de etanol com 0,1% de ácido clorídrico e 10 ml de solução tampão pH 3,5;
- Efetuar a leitura a 520 nm das amostras dos dois tubos.

6. Resultado


- O resultado é expresso em antocianina livre;

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

➤ Δd : diferença de leitura entre os dois tubos

7. Observações importantes

- Zerar o espectrofotômetro, com água destilada, antes de cada medida.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Cor dos vinhos</p>
--	---

1. Definição

A cor do vinho corresponde à medida da radiação luminosa percebida pela visão. As características cromáticas dos vinhos tintos e rosados são definidas pela intensidade corante e pela tonalidade, segundo o método adotado pela Organização internacional da Uva e do Vinho.

As características cromáticas dos vinhos, por sua vez, estão relacionadas à transmitância e varia na razão inversa da intensidade corante

do vinho. A cromaticidade corresponde ao comprimento de onda dominante que caracteriza a tonalidade.

2. Princípio

O método se baseia na absorção máxima a 520 nm apresentada pelos vinhos tintos novos, em função de sua composição antociânica, que vai se atenuando no decorrer do processo de amadurecimento/envelhecimento. Por outro lado, a absorção a 420 nm, que é mínima nos vinhos tintos novos, aumenta com o envelhecimento.

Essas variações mostram a evolução da cor dos vinhos tintos e constituem a base dos métodos empregados para a avaliação da cor.

Os vinhos tintos novos com valores elevados de pH apresentam absorvência significativa a 620 nm, característica da coloração violácea. Além dos constituintes fenólicos dos vinhos, a cor se deve também a diversos parâmetros físico-químicos, como o pH, o potencial de oxidação-redução e o teor de dióxido de enxofre.

3. Reagentes

- Solução de McIlvaine pH 3,20 (ácido cítrico/fosfato de sódio dibásico).

4. Materiais

- Espectrofotômetro;
- Cubetas de quartzo com 10 mm de caminho óptico;
- Balão volumétrico de 100 ml;
- Pipeta volumétrica de 10 ml.

5. Procedimento

- Eliminar o excesso de gás carbônico da amostra por agitação sob vácuo;

- Centrifugar a amostra para separar possíveis sólidos em suspensão;
- Para os vinhos rosados adiciona-se a amostra diretamente na cubeta;
- Medir a absorvância a 420nm, 520 nm e 620 nm;
- Para os vinhos tintos deve-se realizar uma diluição;
- Medir 10 ml de amostra e adicionar em um balão volumétrico de 100 ml;
- Completar o volume com a solução de McIlvaines;
- Homogeneizar a amostra e transferi-la para uma cubeta;
- Realizar a medida da absorvância a 420nm, 520nm e 620 nm;
- Para os vinhos brancos determina-se a absorvância da amostra a 420nm;
- Para todas as medições deve-se utilizar água destilada como referência.

6. Resultado

- A soma dos valores a 420nm, 520 nm e 620 nm corresponde à intensidade de cor do vinho:

$$\text{Intensidade de cor } (I) = 420nm + 520nm + 620nm$$


- A relação entre os valores da absorvância a 420 nm e 520 nm representa a tonalidade do vinho:

$$\text{Tonalidade } (T) = \frac{420 \text{ nm}}{520 \text{ nm}}$$

7. Observações importantes

- Zerar o equipamento com água destilada;
- Cuidar para que as cubetas estejam sempre secas e sem marcas antes de realizar leitura;

- Após as análises as cubetas devem ser imediatamente higienizadas.

	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Turbidez
---	--

1. Definição

A turbidez é uma propriedade física dos fluidos que se traduz na redução da sua transparência devido à presença de materiais em suspensão que interferem na passagem da luz através do fluido, ou seja, é a medida da dificuldade que um feixe de luz tem ao atravessar uma amostra.

A turbidez não se trata de uma grandeza física do fluido, devido a isso não pode ser mensurada diretamente recorrendo a uma única propriedade do fluido ou dos materiais nele suspensos, deve ser avaliada previamente pela comparação por padrões estabelecidos por normas técnicas.

A turbidez é expressa em NTU (unidades nefelométricas de turbidez).

2. Princípio

Detecção da passagem de um feixe luminoso através de uma determinada amostra, a medida do espalhamento do feixe luminoso é detectado pelo equipamento.

3. Materiais

- Turbidímetro portátil Hach 2100P

4. Procedimento

4.1. Calibração do equipamento

- Para a calibração do equipamento utilizam-se os padrões primários de formazina;
- Agitar vigorosamente os frascos, com exceção do padrão < 0,1 NTU, para que as partículas fiquem suspensas;

- Deixar em repouso por aproximadamente 5 minutos;
- Inverter delicadamente 5 a 7 vezes as cubetas;
- Limpar as cubetas com o pano específico e em seguida aplicar uma fina camada de silicone na superfície da cubeta;
- Limpar novamente a cubeta com um pano;
- Inserir o padrão $< 0,1$ NTU no compartimento das cubetas, alinhando a marca de orientação com a marca indicadora saliente à frente do compartimento;
- Feche a tampa e pressione a tecla "I/O";
- Se o modo de cálculo da média "SIGNAL AVERAGE" estiver ativado deve ser desligado, pois não funciona no modo de calibragem;
- Pressionar a tecla "CAL" e em seguida pressione a tecla "READ";
- Aguardar até o equipamento finalizar o ponto de calibração e avançar automaticamente para o próximo ponto;
- Retirar a cubeta do compartimento e inserir, de forma correta, a cubeta com o padrão 20 NTU;
- Pressionar a tecla "READ" e aguardar a calibração;
- Seguir o mesmo procedimento para os padrões de 100 e 800 NTU.

OBS: para revisar uma calibração, pressione a tecla "CAL" e em seguida a tecla " " , para observar os valores de calibragem padrão. A calibragem não será atualizada enquanto a tecla "READ" não for pressionada e a sigla não estiver piscando. Pressione novamente a tecla "CAL" para retornar ao modo de medição.

- A calibração do equipamento deve ser realizada a cada três meses ou sempre que necessário.

4.2. Verificação da calibragem com os padrões secundários Gelex

- O equipamento deve ser previamente calibrado com padrões primários de formazina;
- No modo de medição, selecione o modo de faixa automático, utilizando a tecla “RANGE”;
- Limpar bem o exterior das cubetas Gelex e em seguida aplicar uma fina camada de óleo de silicone e limpar com o pano;
- Colocar, de forma correta, o padrão Gelex de 0-10 NTU no compartimento das cubetas e em seguida fechar a tampa;
- Pressionar a tecla “READ” e anotar o valor apresentado no display e escrever o valor na faixa próximo ao gargalo da cubeta;
- Repetir esse procedimento para os demais padrões Gelex;
- Mensalmente deve-se verificar a calibragem do equipamento com os padrões Gelex e se a leitura variar em mais de 5%, em relação ao valor anteriormente estabelecido, o equipamento deverá ser recalibrado com os padrões primários de formazina.

4.3. Medição de amostras

- Retirar o gás das amostras mediante agitação sob vácuo;
- Lavar o interior das cubetas com um pouco da amostra que será medida;
- Colocar a amostra até o volume marcado na cubeta e em seguida fechar a cubeta;
- Limpar cuidadosamente a parte externa da cubeta e em seguida aplicar uma fina camada de silicone e limpar com um pano específico;
- No modo de medição deve estar selecionado o modo de faixa automático;

- Colocar corretamente a cubeta no compartimento do equipamento e em seguida pressionar a tecla “READ”;
- Anotar o valor apresentado no display do equipamento;
- Após as medições as cubetas devem ser lavadas com água destilada em abundância. Na parte externa pode-se utilizar um pouco de detergente neutro para laboratório.

5. Resultado

O resultado é obtido, após a leitura das amostras, no display do equipamento. A turbidez é expressa em NTU.

6. Observações importantes

- As cubetas devem estar limpas e sem avarias, para que se obtenha uma medida precisa;
- O equipamento deve estar devidamente calibrado para que os resultados obtidos tenham confiabilidade.

Análises do Calvados

1. Definição

Reação de neutralização dos ácidos com solução alcalina padronizada, até o ponto de equivalência (aproximadamente em ph 8,2) com o uso de um indicador.

2. Princípio

Adiciona-se à amostra uma solução titulada de NaOH até o ponto de neutralização.

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1N;
- Solução de fenolftaleína a 1% (m/v) em álcool etílico.

4. Materiais

- Bureta de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras.

5. Procedimento

- Colocar a solução de hidróxido de sódio 0,1N na bureta e aferir;
- Em um erlenmeyer de 250 ml, adicionar 50 ml de amostra;
- Adicionar algumas gotas de fenolftaleína;
- Titular até o aparecimento da rosa;
- Anotar o volume gasto de NaOH 0,1N.

6. Resultado


- A acidez total é expressa em gramas de ácido acético por 100 ml de amostra e é calculada pela equação abaixo:

$$\text{Acidez (g/100 ml)} = \frac{Eq \times N \times V}{10 \times v}$$

- V: volume gasto da solução de hidróxido de sódio.
- v: volume de amostra.
- N: normalidade da solução de hidróxido de sódio.
- Eq: equivalente grama do ácido acético (60).

7. Observações Importantes

- A precisão dos resultados depende diretamente da qualidade da solução titulante.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Acidez Volátil</p>
---	---

1. Definição

A acidez volátil é constituída pela parte dos ácidos graxos pertencentes à série acética que se encontra no vinho sob o estado livre ou salificado.

2. Princípio

A extração dos ácidos voláteis ocorre por meio do arraste de vapor d' água. O destilado é então titulado com solução alcalina padronizada até o ponto de neutralização.

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1 N;
- Solução de fenolftaleína a 1% (m/v) em álcool etílico.

4. Materiais

- Conjunto de destilação Cazenave – Ferré;
- Bureta de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras.

5. Procedimento

- Colocar 10 ml de amostra no borbulhador e 250 ml de água destilada no balão de destilação;
- Levar a ebulição com a saída de vapor aberta e após o início na fervura deve-se fechar a saída com auxílio de uma rolha;
- Recolher 100 ml de destilado;
- Titular a acidez volátil do destilado com hidróxido de sódio 0,1 N na presença de indicador fenolftaleína até o ponto de neutralização;
- O ponto de neutralização ocorre quando a cor do destilado torna-se levemente rosa.

6. Resultado


A acidez volátil é expressa em miligramas de ácido acético por 100 ml de álcool anidro e é calculada pela seguinte equação:

$$Acidez\ volátil\ \left(\frac{mg\ de\ ácido\ acético}{100\ ml\ de\ álcool\ anidro}\right) = \frac{Eq \times V \times N \times 10^4}{v \times TA}$$

- *Eq*: equivalente grama do ácido acético (60).
- *V*: volume gasto de hidróxido de sódio.
- *N*: normalidade da solução de hidróxido de sódio.
- *v*: volume de amostra.
- *TA*: Teor alcoólico da amostra.

7. Observações importantes

- A precisão dos resultados depende diretamente da qualidade da solução titulante.

	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Teor Alcoólico
---	--

1. Definição

O álcool etílico ou etanol é o componente mais abundante na aguardente depois da água.

É um líquido volátil de sabor ardente, doce e de aroma característico. Sua fórmula molecular é $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$. Algumas de suas características físico-químicas seguem abaixo:

- Densidade relativa 20/20°C: $0,789 \text{ g cm}^{-3}$
- Índice de refração: 1,36
- Ponto de ebulição: 78°C
- Peso molecular: $46,07 \text{ g mol}^{-1}$

2. Princípio

A medida do teor alcoólico tem como princípio a variação da densidade das misturas água-álcool e variação dos pontos de ebulição das substâncias que compõem a amostra. A amostra é destilada e em seguida a medida do grau alcoólico é realizada com auxílio de um alcoômetro com faixa específica.

3. Materiais

- Conjunto de destilação para álcool;
- Proveta de 300 ml em vidro Pyrex;

- Alcoômetro.

4. Procedimento


- Medir 200 ml de amostra em um balão volumétrico;
- Transferir a amostra para o balão de destilação e lavar o balão volumétrico com 3 porções de 20 ml de água destilada;
- Juntar as águas de lavagem com a amostra no balão de destilação;
- Acrescentar algumas pérolas de vidro no balão de destilação;
- Adicionar 20 ml de água destilada no balão volumétrico onde será recolhido o destilado;
- O balão volumétrico que se destina a recolher o destilado deve estar em um banho de água fria, para que a temperatura do destilado fique em torno de 20°C;
- Iniciar o procedimento de destilação;
- Recolher o destilado até que o volume esteja alguns milímetros abaixo do traço de aferição do balão volumétrico;
- Medir a temperatura do destilado, a mesma deve estar em 20°C \pm 0,5°C (caso não estiver deve-se aquecer levemente a amostra ou resfriá-la);
- Após a aferição da temperatura do destilado completa-se o volume do balão com água destilada;
- Transferir todo o volume para a proveta e mergulhar o alcoômetro;
- Aguardar a estabilização e realizar a leitura do teor alcoólico.

5. Resultado

O resultado é obtido pela leitura do grau alcoólico diretamente na escala do alcoômetro, deve-se considerar o valor imediatamente acima do menisco.

6. Observações importantes


- A temperatura do destilado deve estar necessariamente em $20^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, pois a calibração do alcoômetro é feita nessa temperatura;
- Verificar as conexões, para evitar a perda de álcool durante o procedimento;
- O alcoômetro e a proveta utilizados nas medições devem estar em perfeito estado de conservação, limpos e devidamente secos.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Açúcares (Método Fehling)</p>
---	--

Utilizar a mesma metodologia descrita nas Análises de Vinhos.

A diluição para o Calvados é a seguinte: 25 ml de amostra, diluída com água em um balão de 100 ml.

Análises do Suco de Maça

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Sólidos Solúveis Totais (°Brix)</p>
--	--

1. Definição

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).

2. Princípio

- Refratometria

3. Materiais

- Refratômetro portátil
- Tabela de conversão de °Babo para °Brix

4. Procedimento

- Colocar as pilhas no refratômetro;
- Ligar o equipamento
- Com auxílio de uma pipeta de Pasteur deve-se colocar uma gota de água de destilada sobre o prisma d equipamento;
- Apertar a tecla “Zero” e aguardar que pisque 3 vezes “000”;
- Após a aferição deve-se secar o prisma com auxílio de um papel toalha macio. Esta operação deve ser realizada com muito cuidado para que o prisma não seja danificado;
- Rinsar a pipeta de Pasteur com a amostra e em seguida colocar uma gota sobre o prisma;
- Apertar a tecla “Start” e aguardar a leitura;
- Anotar o valor medido;
- Ao final do procedimento deve-se limpar a superfície do prisma com água destilada e secar com papel toalha macio.


5. Resultado

- O resultado é lido diretamente no display do equipamento e é fornecido em °Babo.
- Caso seja necessário a conversão para °Brix deve-se utilizar a tabela de conversão que se encontra anexada ao manual do laboratório ou o seguinte fator de conversão:

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

6. Observações importantes

- O refratômetro deve ser aferido somente com água destilada;
- Ao secar a superfície do prisma deve-se ter muito cuidado para que nenhum dano seja causado na mesma, pois a precisão e a exatidão das medidas dependem da integridade do prisma.

 <p>SANJO Produtos de origem</p>	<p>Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Acidez Total</p>
--	---

1. Definição

Reação de neutralização dos ácidos com solução alcalina padronizada, até o ponto de equivalência (aproximadamente em ph 8,2) com o uso de um indicador.

2. Princípio

Adiciona-se à amostra uma solução titulada de NaOH até o ponto de neutralização.

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1N;
- Solução de fenolftaleína a 1% (m/v) em álcool etílico.

4. Materiais

- Bureta de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras.

5. Procedimento

- Colocar a solução de hidróxido de sódio 0,1N na bureta e aferir;
- Em um erlenmeyer de 250 ml deve-se adicionar 10 ml de amostra e 100 ml de água destilada;
- Adicionar algumas gotas de fenolftaleína;
- Titular até o aparecimento da rosa;
- Anotar o volume gasto de NaOH 0,1N.

6. Resultado


- A acidez total é expressa em gramas de ácido málico por 100 ml de amostra e é calculada pela equação abaixo:

$$\text{Acidez (g/100 ml)} = \frac{Eq \times N \times V}{10 \times v}$$

- V: volume gasto da solução de hidróxido de sódio.
- v: volume de amostra.
- N: normalidade da solução de hidróxido de sódio.
- Eq: equivalente grama do ácido málico (67,04).


7. Observações Importantes

- A precisão dos resultados depende diretamente da qualidade da solução titulante.


	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Açúcares (Método Fehling)
---	--

Seguir o mesmo procedimento descrito nas análises dos vinhos.

A diluição para o suco é a seguinte: 10 ml de amostra, diluída com água em balão de 100 ml.

	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Turbidez
---	---

A análise da turbidez no suco segue a mesma metodologia descrita nas análises de vinhos.

	Manual de Análises de Laboratório Metodologia Analítica: Acidez Volátil
---	---

1. Definição

Acidez volátil é constituída pela parte dos ácidos graxos pertencentes à série acética que se encontra no vinho sob o estado livre ou salificado. Exclui-se da acidez volátil o ácido carbônico e o dióxido de enxofre livre e combinado. São exemplo dos ácidos da série acética o ácido fórmico, acético, butírico, valeriânico, propiônico, isobutírico e outros.

2. Princípio

Baseia-se na separação dos ácidos voláteis, efetuada através de arraste do vapor d'água e retificação dos vapores (a acidez do anidrido sulfuroso livre e combinado destilados conjuntamente não está

compreendida na acidez volátil e deve ser separada da acidez do destilado). Na titulação do destilado com solução de hidróxido de sódio, o indicador empregado é fenolftaleína.

3. Reagentes

- Solução de hidróxido de sódio 0,1N;
- Solução alcoólica de fenolftaleína a 1% (m/v);

4. Materiais

- Conjunto de destilação Cazenave - Ferré;
- Bureta de 25 ml;
- Bureta âmbar de 50 ml;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Pipeta de volume variável;
- Ponteiras;
- Pipeta graduada de 5 ml.

5. Procedimento

- Colocar 250 ml de água destilada no balão de destilação;
- Adicione 10 ml de amostra no tubo borbulhador;
- Colocar um erlenmeyer de 250 ml na saída do condensador;
- Abrir a água do condensador;
- Ligar o aquecimento, com o balão aberto;
- Quando a água começar a ferver deve-se fechar o balão, assim o vapor d'água borbulha na amostra e arrasta os ácidos voláteis;
- Desligar o aquecimento quando forem recolhidos 100 ml de destilado no erlenmeyer e titular com hidróxido de sódio 0,1N utilizando fenolftaleína como indicador;

6. Resultado

A acidez volátil é expressa em gramas de ácido acético por 100 ml de amostra e é calculada pela equação abaixo:

$$\text{Acidez Volátil} \left(\frac{g}{100ml} \right) = \frac{6 \times N}{v} \times (V1)$$

- V1: volume gasto da solução de hidróxido de sódio.
- N: normalidade da solução titulante.
- *v*: volume de amostra.