

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL CAMPUS BENTO GONÇALVES

RELATÓRIO DE ESTÁGIO: FILTRAÇÃO DE VINHOS TINTOS
NA VINÍCOLA CASA ONZI, SAFRA 2020.

Éderson Carniel

Bento Gonçalves, Outubro de 2021

Éderson Carniel

RELATÓRIO DE ESTÁGIO: FILTRAÇÃO DE VINHOS TINTOS NA VINÍCOLA CASA ONZI, SAFRA 2020.

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, do Instituto Federal da Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, como requisito parcial à obtenção de título Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof.^a Dra. Giselle Ribeiro de Souza.

Bento Gonçalves, Outubro de 2021

Éderson Carniel

RELATÓRIO DE ESTÁGIO: FILTRAÇÃO DE VINHOS TINTOS NA VINÍCOLA CASA ONZI, SAFRA 2020.

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia, do Instituto Federal da Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Bento Gonçalves, como requisito parcial à obtenção de título Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof.^a Dra. Giselle Ribeiro de Souza.

Aprovado em __/__/__.

Prof. Dr. Evandro Ficagna – IFRS, Campus Bento Gonçalves

Prof.^a Dra. Giselle Ribeiro de Souza – Orientadora – IFRS, Campus Bento Gonçalves

Prof. Dr. Júlio Meneguzzo – IFRS, Campus Bento Gonçalves

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio incondicional e imenso amor.

À minha professora orientadora Giselle Ribeiro de Souza, pela orientação, conhecimento compartilhado, amizade, paciência e incentivo.

Aos meus professores, pelos ensinamentos em todos os momentos.

À vinícola Casa Onzi, em especial ao Ismael Onzi, pela oportunidade de estágio, confiança e por todo o conhecimento compartilhado.

Aos meus amigos, pelo apoio, compreensão e incentivo ao longo do curso Superior de Tecnologia em Viticultura e Enologia e da realização do presente trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Clarificação de vinho branco.....	27
Figura 2 - Filtro à terra vertical com placas horizontais aberto	28
Figura 3 - Filtro à terra vertical com placas horizontais fechado	28
Figura 4 - Tela que recobre as placas filtrantes	29
Figura 5 - Permeabilidade das terras filtrantes.....	30
Figura 6 - Ordenação da pré-capa	31
Figura 7 - Exemplo da formação da capa filtrante em vinho branco	32
Figura 8 - Capa filtrante em um vinho tinto.....	32
Figura 9 - Aspecto visual antes e após a filtração	33
Figura 10 - Capa filtrante após a filtração do vinho Bordô.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Caracterização dos vinhos tintos 14

Quadro 2: Comparação entre os diferentes tipos de filtro a terra de pressão 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Limites físico-químicos do vinho	15
Tabela 2: Distribuição das partículas de bentonite em solução	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CASA ONZI	10
2.1. Gestão da Qualidade na Vinícola Casa Onzi	10
2.1.1. Missão	10
2.1.2. Visão.....	10
2.1.3. Princípios.....	10
2.2. História	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1. Vinho, definição.....	13
3.2. Legislação do vinho tinto.....	13
3.2.1. Padrões de identidade	14
3.3. Principais cultivares utilizadas na vinícola Casa Onzi	15
3.4. Clarificação.....	17
3.4.1. Bentonita.....	18
3.4.2. Gelatinas.....	19
3.5. Filtração.....	19
3.5.1. Filtro a terra	21
3.5.2. Filtro a terra de pressão.....	22
4. ATIVIDADES REALIZADAS	25
4.1. Clarificação dos vinhos	25
4.2. Filtração	27
5. CONCLUSÃO	36
6. REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

O mundo do vinho está em constante mudança. Com o passar dos anos as tecnologias evoluem e criam-se novas técnicas produtivas que conseguem melhorar o processo produtivo e conseqüentemente o produto elaborado.

Para conseguir desenvolver um profissional qualificado para um mundo em constante mudança, o estágio curricular é, sem dúvidas, uma parte muito importante desse processo de formação. É nele onde o discente pode pôr em prática o que foi aprendido durante os semestres precedentes. Deste modo, o futuro profissional ganha competências e experiências que ainda não lhe foram proporcionadas.

Este relatório descreve as atividades desempenhadas durante o estágio supervisionado obrigatório realizado na vinícola Casa Onzi. As principais atividades realizadas durante o estágio foram a clarificação de vinhos tintos, com foco na filtração destes.

Este trabalho está dividido em duas partes. A primeira terá o foco em mostrar como a bibliografia descreve os processos realizados no estágio. Na segunda parte será descrito como foram realizadas tais processos e quais as possíveis diferenças entre eles e a bibliografia.

2. CASA ONZI

2.1. Gestão da Qualidade na Vinícola Casa Onzi

Gestão da Qualidade é um conjunto de estratégias e ações que as empresas adotam de forma coordenada e sistematizada com o objetivo de melhorar de forma contínua seus produtos e processos. Essa gestão não se concentra apenas na parte interna da empresa: ela se estende a toda cadeia produtiva, envolvendo fornecedores, parceiros e distribuidores (GUIMARÃES, 2020).

Dentro deste conjunto é possível destacar três conceitos: missão, visão e princípios. Estes tem como definição estabelecer a identidade e o propósito de um negócio. Sem eles, todo o planejamento estratégico pode não dar certo, afinal é necessário entender tudo sobre a empresa para guiar as decisões e conseguir atingir os resultados previstos. A definição desses conceitos é importante por direcionar as ações tomadas pelos gestores e deixar claro o caminho a ser seguido e onde a empresa quer chegar (MEREIO, 2020).

2.1.1. Missão

Oferecer ao consumidor produtos distintos que proporcionem experiências marcantes, além de fortalecer o relacionamento com produtores e clientes parceiros, desenvolvendo um ambiente familiar.

2.1.2. Visão

Ser uma empresa inovadora, lançando produtos complementares ao dia a dia do consumidor, oferecendo opções para todos os momentos.

2.1.3. Princípios

Família, espírito, tradição, ética, qualidade, determinação, excelência com simplicidade, comprometimento e satisfação.

2.2. História

No ano de 1875 a família Onzi chega ao Brasil e se estabelece na cidade de Caxias do Sul. As primeiras videiras foram plantadas por um senhor, cujo nome é Giácomo Onzi, nas terras que ainda pertencem à família. No início da caminhada foi cultivado apenas a variedade Isabel.

Nos primórdios desta história, o vinho era produzido no porão da casa da família. O processo era totalmente artesanal, sem aplicação de conhecimentos enológicos. Mesmo assim, com o passar dos anos a produção foi crescendo.

Na segunda geração da família, Jacintho, filho de Giácomo, resolveu expandir o negócio da família, que ainda era pequeno. Incrementou novas variedades, como a Bordô. Além disso, procurou informar-se sobre o processo produtivo do vinho, a fim de melhorar seu produto. No ano de 2004 a família lança ao mercado sua marca, Casa Onzi, que ainda à representa.

Nos dias atuais, seu filho e netos, Ivo, Ismael e Felipe, respectivamente, seguem com a tradição. Os vinhedos diminuíram e agora cultiva-se apenas a variedade Bordô. As demais variedades de uvas são adquiridas de produtores parceiros.

O portfólio da empresa conta com uma boa gama de produtos, se adequando a diferentes tipos de mercados. Dentre os principais vinhos de mesa, podemos destacar os das variedades Niágara, Lorena e Bordô. Estas correspondem a quase 50% da produção. Dentre os finos, podemos destacar o Chardonnay, Moscato Giallo, Tannat, Cabernet Sauvignon e Merlot. Estes começaram a ser produzidos em maior quantidade a partir de 2010. Hoje já estão próximos de 15% da produção da empresa.

Além desses, a empresa conta também com sucos de uva, tanto tinto, quanto branco. Este ano foi lançado um lote de suco de uva rosé, o qual recebeu medalha de ouro no concurso de melhores vinhos e sucos de uva de Caxias do Sul de 2021.

No que tange os vinhos espumantes, a empresa ainda está iniciando. Hoje já possui 4 produtos, o moscatel, moscatel rosé, o brut e o brut rosé. Tais produtos estão conseguindo uma boa avaliação do público consumidor, aumentando a demanda nos últimos anos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Vinho, definição

Segundo o Instituto da Vinha e do Vinho (2021), o vinho é o produto obtido pela vinificação/fermentação alcoólica, total ou parcial de uvas frescas, provenientes de vários tipos de castas (*Vitis Vinifera*), cujas bagas são esmagadas, prensadas ou transformadas por outros processos tecnológicos permitidos por lei. O vinho é composto por: água (mosto); álcool etílico (açúcar); ácidos orgânicos fixos (ácido tartárico); ácidos orgânicos voláteis (ácido acético); ácidos minerais; sais ácidos; glicerina (que confere a macieza e o aveludado); taninos (conferem a adstringência); matéria corante (cor); matérias minerais e matérias azotadas; vitaminas. A bebida adequada ao consumo, apresenta aromas frutados, perfumados e diversos outros *bouquets*.

O vinho tinto só pode ser elaborado com uvas tintas que possuam na película antocianinas, compostos fenólicos responsáveis pela cor. Esses compostos passam para o mosto desde o início do processamento da uva pela ação do esmagamento até o final do processo de maceração, quando a parte sólida é separada do mosto (RIZZON & DALL'AGNOL, 2007).

De um modo geral, pode-se afirmar que o processo de vinificação corresponde ao conjunto de operações mecânicas que levam à formação do vinho. Este processo ao longo dos anos tem sofrido uma grande evolução para poder acompanhar o ritmo de produção e do consumo. Por isso, as máquinas têm evoluído com o propósito de tornar o processo mais rápido e menos dependentes de mão-de-obra (DOS SANTOS, 2011).

3.2. Legislação do vinho tinto

Quanto à legislação, conforme a Instrução Normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o vinho tinto pode ser categorizado em:

Quadro 1: Caracterização dos vinhos tintos

Tipo de vinho	Definição
Vinho de Mesa	É o vinho com graduação alcoólica de 8,6 a 14% em volume, podendo conter 1(uma) atmosfera de pressão a 20 °C.
Vinho de Mesa de Viníferas	É o vinho elaborado exclusivamente com uvas de variedades <i>Vitis Viníferas</i> .
Vinho de Mesa de Americanas	É o vinho elaborado exclusivamente com uvas de variedades <i>Vitis Americanas</i> e ou híbridas.
Vinhos Finos	São os vinhos com graduação alcoólica de 8,6 a 14% em volume, proveniente exclusivamente de variedades “ <i>Vitis Vinífera</i> ”, pertencentes ao GRUPO I (Viníferas Nobres) da tabela de preços mínimos da CONAB, elaborados mediante processos tecnológicos adequados que assegurem a qualidade de suas características sensoriais dos grupos.
Vinhos leves	São os vinhos com graduação alcoólica de 7 a 8,5% em volume, obtido exclusivamente pela fermentação dos açúcares naturais da uva, produzido durante a vindima, na região produtora, podendo ser de viníferas ou de Americanas ou híbridas, desde que identificadas na rotulagem.

Fonte: INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 14, de 8 de fevereiro de 2018

3.2.1. Padrões de identidade

Quanto à composição, segundo a Instrução Normativa N° 14, de 8 de fevereiro de 2018, os vinhos tintos deverão observar os limites a seguir, fixados:

Tabela 1: Limites físico-químicos do vinho

	Mínimo	Máximo
Graduação alcoólica, % v/v a 20 °C	8,6	14,0
Acidez total, mEq/L (pH 8,2)	40	130
Acidez volátil, mEq/L	-	20
Ácido cítrico, g/L	-	1,0
Sulfatos totais, expresso sulfato de potássio, g/L	-	1,2
-para vinhos que passaram por, no mínimo 2 anos de envelhecimento	-	1,5
Cloretos totais, expresso cloreto de sódio, g/L	-	0,2
Cinzas, g/L:	1,5	-
Extrato seco reduzido, g/L	21,0	-
Álcool metílico, mg/L	-	400
Corante artificial	Ausência	
Edulcorante	Ausência	

Fonte: INSTRUÇÃO NORMATIVA n° 14, de 8 de fevereiro de 2018

3.3. Principais cultivares utilizadas na vinícola Casa Onzi

3.3.1. Bordô:

É originária de Ohio, E.U.A. (*Vitis labrusca*). Brota de 16/08 a 06/09 e amadurece de 15/01 a 25/01. É altamente resistente à antracnose, tolerante ao míldio e resistente às podridões. Sua produtividade é de 20 a 25 t/ha, com teor de açúcares de 14 a 16 °Brix e acidez total de 75 meq/L. Produz mosto tintório para corte (boa cor e alta acidez). É uma cultivar rústica, necessitando poucos cuidados. Vem tendo um grande incremento na área cultivada, pois é muito procurada pela indústria de sucos. É interessante para os cultivos agroecológicos devido à sua alta resistência à maior parte das moléstias fúngicas (GIOVANNINI, 2008).

3.3.2. Isabel:

É originária da Carolina do Sul, E.U.A. (*Vitis labrusca*). Brota de 23/08 a 06/09 e amadurece de 19/02 a 05/03. É altamente resistente à antracnose e às podridões, sendo tolerante ao míldio. Sua produtividade é de 25 a 35 t/ha, com teor de açúcares de 13 a 18 °Brix e acidez total média de 70 meq/L. Produz mosto regular, porém de pouca cor. É a uva mais cultivada no país, dela se elaborando todo o tipo de produto enológico. Serve também como uva de mesa. É altamente produtiva e tem regular resistência às moléstias fúngicas, sendo a cultivar mais bem adaptada à Serra Gaúcha. Existem exemplares, de pé-franco, com idade superior aos cem anos e ainda em produção (GIOVANNINI, 2008).

3.3.3. Cabernet Sauvignon:

É originária de Bordeaux, França (híbrido natural de Cabernet Franc x Sauvignon Blanc). De película tinta e sabor herbáceo. Brota de 05/09 a 15/09 e amadurece de 20/02 a 02/03. Sua produtividade é de 15 a 20 t/ha, com teor de açúcares de 16 a 22 °Brix e acidez total de 80 a 100 meq/L. É moderadamente sensível à antracnose, sensível ao oídio, ao míldio e às podridões. Produz vinho tinto, varietal fino, de longo envelhecimento. É uma das viníferas mais disseminadas no mundo, produzindo vinho de qualidade em vários países. No Brasil, é a variedade vinífera tinta com maior área plantada (GIOVANNINI, 2008).

3.3.4. Merlot:

É originária de Bordeaux, França. De película tinta e sabor herbáceo. Brota de 03/08 a 13/08 e amadurece de 10/02 a 20/02. Sua produtividade é de 20 a 25 t/ha, com teor de açúcares de 17 a 22 °Brix acidez total - 90 a meq/L. É sensível à antracnose, altamente sensível ao oídio, moderadamente sensível ao míldio (muito sensível ao míldio no cacho) e resistente às podridões. Produz vinho tinto, varietal fino, de médio envelhecimento. Uva de excelente adaptação às condições de solo e clima do sul do Brasil. Produz vinho fino tinto, de grande qualidade e que melhora com o envelhecimento não muito prolongado (GIOVANNINI, 2008).

3.3.5. Tannat:

É originária dos Pirineus Orientais, França. De película tinta e sabor simples. Brota de 01/09 a 10/09 e amadurece de 20/02 a 02/03. Sua produtividade é de 20 a 25 t/ha, com teor de açúcares de 18 a 22 °Brix, com acidez total 90 a 110 meq/L. É resistente à antracnose, sensível ao oídio, moderadamente sensível ao míldio e resistente à podridão. Produz vinho tinto de acidez alta, muito tânico, utilizado para cortes (aporta cor, taninos e melhora o extrato seco), de longo envelhecimento. É usado para complementar os vinhos finos deficientes em cor. Atualmente é consumido como varietal, necessitando longo envelhecimento, devido à sua natural adstringência (GIOVANNINI, 2008).

3.4. Clarificação

Um vinho de qualidade está diretamente ligado às suas características visuais, aromáticas e gustativas. Vinhos brilhantes, com cores características e de sabores únicos, são essenciais para o agrado do consumidor. A clarificação é um processo que pode realçar tais características, assim, esta técnica é de extrema importância para obter-se um produto de qualidade.

A clarificação tem como objetivo limpar o mosto (<100 NTU), reduzir o excesso de cor, reduzir as enzimas oxidases, proteínas instáveis, metais, pesticidas e aminas biogênicas. Existem dois grandes grupos de atuação técnica de clarificação dos mostos, a clarificação dinâmica e a clarificação estática (FILHO, 2010).

Na clarificação dinâmica são utilizados principalmente equipamentos como centrífugas e filtros. Já na clarificação estática são empregados basicamente clarificantes, associados à refrigeração, sulfitagem e tratamentos enzimáticos. Esta última atua por meio de atração de partículas de cargas opostas, essa atração provoca o desenvolvimento de flóculos, eletricamente neutros, e devido ao aumento de massa e tamanho, acabam precipitando, podendo ainda “carregar” outras substâncias.

A clarificação estática de um mosto (ou vinho) turvo possui uma boa dose de empirismo, visto que o êxito de sua aplicação depende de conjugar a lista extensa de

clarificantes à disposição, e o comportamento de cada vinho à ação dos mesmos (FILHO, 2010).

Desta forma, é prudente sempre realizar testes de clarificação antes de se iniciar a vinificação, não necessariamente em todos os mostos, com a finalidade de estabelecer as doses e clarificantes adequados para se obter um bom rendimento e a qualidade desse processo.

3.4.1. Bentonita

A bentonita é um clarificante mineral, obtido da argila do tipo montmorilonita, sendo constituída principalmente de silicato de alumínio, com quantidades variáveis de magnésio, óxido de ferro, e outros componentes. As propriedades da bentonita se devem a sua capacidade de absorção de água ou outro líquido, aumentando, assim, o volume e formando uma pasta gelatinosa, a qual, devido à sua superfície de contato, apresenta grande capacidade de troca iônica (FILHO, 2010).

Sua granulometria, que é a divisão das partículas de acordo com o seu tamanho, deve ser, se possível, inferior à 2 μm , pois é a parte que apresenta a área de superfície específica mais elevada.

Tabela 2: Distribuição das partículas de bentonite em solução

Tamanho (μm)	Distribuição (%)
200 a 2	10 a 20
2 a 0,2	50 a 70
< 0,2	20 a 40

Fonte: Adaptado de TOGORES (2011).

As bentonitas sódicas em estado seco, apresentam uma superfície específica de 25 a 50 m^2/g , enquanto que em suspensão aquosa este valor se eleva a 300 a 400 m^2/g , para as bentonitas cálcicas de 200 a 250 m^2/g . A adsorção ou a capacidade de fixar determinadas substâncias nas bentonitas se deve a sua elevada superfície específica, às forças de *Van der Waals* e a sua elevada carga elétrica (TOGORES, 2011).

A bentonite é utilizada para flocular as proteínas, tanto as do mosto quanto as que foram adicionadas durante a clarificação, uma vez que em meio aquoso ela cria uma dispersão coloidal de carga elétrica negativa, que atrai as proteínas e as

substâncias de carga elétrica positiva. Nesse processo ocorre a floculação seguida da sedimentação.

3.4.2. Gelatinas

É obtida por cozedura prolongada em autoclave de substâncias colágenas: osseína, tendões, cartilagens e peles. A cola de osso é a mais corrente. A gelatina destinada à colagem dos vinhos deve ter pouca cor e ser neutra ao odor. Deve sofrer um tratamento de degradação (forte aquecimento, por vezes em presença de ácido, ou ação enzimática) que tem por fim romper as grandes moléculas. Perde assim a propriedade de se tornar facilmente em geleia, mas ganha poder clarificante (PEYNAUD, 1982).

Seus principais componentes são: glicina, linha, hidroxiprolina e ácido glutâmico. As gelatinas enológicas representam apenas uma parte muito pequena (1 - 5%) do mercado de gelatina alimentar e nem sempre são adequadas para as necessidades de produção de vinho (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

As doses de gelatina são variáveis, em função do tipo de gelatina sólida ou líquida, e torna-se indispensável a realização de testes em laboratório.

- Gelatinas sólidas:
 - Vinhos brancos: 3 a 5 g/hL.
 - Vinhos tintos: 8 a 15 g/hL.
- Gelatinas líquidas:
 - Vinhos leves: 15 a 35 mL/hL.
 - Vinhos estruturados: até 70 mL/hL.

A preparação de gelatinas sólidas dissolução em água, a uma taxa de uma parte de gelatina por dez de água, com tempo de 2 a 4 horas para hidratação. A gelatina líquida pode ser aplicada diretamente.

3.5. Filtração

A técnica de filtração consiste na separação de suas fases, uma sólida e outra líquida, a partir da retenção da parte sólida a partir de um material poroso e deixando passar o líquido, que de acordo com o material filtrante é obtido com determinado nível de limpidez (TOGORES, 2011).

Desta forma, segundo este mesmo autor, o filtro é um equipamento formado por um suporte permeável no qual é acoplado uma capa filtrante, além de um sistema mecânico que garante a circulação do líquido turvo, com pressão constante, e saída do líquido filtrado e límpido.

A filtração é uma operação que pode ser medida de maneira teórica por meio de uma série de leis físicas, que podem ser adaptadas de maneira mais ou menos fácil aos diferentes tipos de filtração, que obedecem a diferentes mecanismos de filtração, dependendo também do meio filtrante utilizado (JACKSON, 2014).

Em todos os sistemas de filtração e independentemente do meio filtrante utilizado, a resistência que deve ser superada para obter uma retenção e fluxo adequado, pode ser quantificada em termos de pressão diferencial (ΔP). Podemos concluir que a uma velocidade de filtração constante e a um diferencial de pressão maior, o volume de líquido filtrado é maior, no entanto, a retenção de substâncias é comprometida (TOGOES, 2011).

Todos os filtros podem reter as partículas em suspensão que estão contidas no líquido, utilizando-se de dois mecanismos possíveis: tamanho de partícula e adsorção, embora na realidade nenhum material de filtração trabalhe exclusivamente com um mecanismo ou outro, há uma tendência maior de um jeito ou de outro (BLOUIN & PEYNAUD, 2004).

A pressão do filtro, ou melhor, a diferença de pressão entre a entrada e a saída, determina a taxa de filtração. A pressão deve ser constante para evitar movimentos bruscos de vinho sendo geralmente fornecidas por uma bomba centrífuga de deslocamento positivo, e muitas vezes de pressão e fluxo ajustável.

A capacidade colmatante é um outro parâmetro de filtração, esta define a propriedade que tem um líquido turvo, mosto ou vinho, para bloquear o meio filtrante. O conhecimento desta taxa se faz importante por permitir escolher adequadamente o melhor sistema de filtro, adaptado para cada um dos casos, especialmente quando utilizando-se de um sistema de alto custo, como membranas de microfiltração (BOWYER *et al.*, 2012).

Os materiais mais utilizados para uma filtração, tanto primária como de polimento, possuem uma série de características comuns, que os diferenciam de outros tipos de meios filtrantes, como as utilizadas para microfiltração e tangencial, geralmente compostas por membranas sintéticas ou minerais. Cada tipo de material de filtração: terra de diatomáceas, perlita, celulose, etc., apresentam determinadas

características físico-químicas, como, umidade, cinzas, granulometria, densidade, pH, porosidade e permeabilidade (TOGOES, 2011).

A filtração é uma operação mecânica usada para remover partículas sólidas do líquido, podendo ocorrer em diferentes etapas da vinificação, apesar de que seu uso principal é para a preparação ao engarrafamento.

Rizzon, Meneguzzo e Manfroi (2003) classificam os filtros em três categorias:

- Filtro a terra: o elemento filtrante é a terra infusória, proveniente de rochas vulcânicas, designada perlita, ou terras diatomáceas, obtidas de algas marinhas calcinadas, e possuem granulometria variável de 5 a 100 μm . Esse filtro é muito utilizado para realizar a primeira filtração do vinho.
- Filtro a placa: pode-se encontrar três tipos de placas no mercado: 1) placas de grande rendimento: utilizadas na primeira filtração, com o objetivo de reter as partículas maiores do vinho. Serve também na preparação do vinho para as placas seguintes; 2) intermediárias: existem várias porosidades, dependendo da necessidade da limpidez e vazão, variando entre os diferentes fabricantes; 3) esterilizantes: utilizado antes do engarrafamento para esterilização do vinho, que deverá estar bem limpo, caso contrário o rendimento será baixo.
- Filtro esterilizante: é utilizado para eliminação de leveduras e bactérias, deve ser instalado na entrada da enchedora, antes do engarrafamento.

3.5.1. Filtro a terra

A filtração à terra utiliza uma terra fóssil ou perlita como material filtrante, além de celulose, em alguns casos. Uma vez formada a pré-capa, é passado o líquido a ser filtrado de forma contínua. À medida que há um fluxo de líquido entrando há uma “limpeza” dos mostos ou vinhos em profundidade e saída do líquido limpo, dependendo do tipo de terra fóssil utilizada, têm-se por consequência menor ou maior polimento (brilho).

Geralmente, este tipo de filtro é reservado para uma filtração mais grosseira, em líquidos mais turvos e com alto potencial de colmatagem, além de vinhos que passaram por colagem e/ou estabilização tartárica. Do ponto de vista sanitário e ambiental, a filtração por terras está atualmente em questão, devido a poeira formada

afetar a saúde dos manipuladores e a alta taxa de produção de resíduos de terra (TOGORES, 2011).

As terras filtrantes, diatomáceas, são obtidas a partir dos depósitos de diatomáceas fósseis, que são lavados, moídos, calcinados e calibrados. Esta calibração permite propor faixas de terras formadas por partículas de tamanho variáveis, distribuídas de acordo com uma granulometria precisa (fina, média e grossa). Elas são caracterizadas por sua permeabilidade, de 0,02 até aproximadamente 15 Darcy (BLOUIN & PEYNAUD, 2004).

A perlita, conhecida desde o final do século XVIII, é uma rocha vulcânica do grupo de riolite. Este material é produzido em países como México, Estados Unidos da América, Canadá, Japão, Nova Zelândia, Turquia, Grécia, Hungria, etc. É um material filtrante mais barato do que as terras de diatomáceas, proporciona uma economia de 20 a 30% de material filtrante, o que a tornaria muito interessante para uma filtração com filtros a terra de pressão. No entanto, é um material muito abrasivo, danoso as partes metálicas dos filtros, e a superfície filtrante resultante é de uma alta porosidade. Estas características a fazem ser utilizada somente em filtro a vácuo, e geralmente, na filtração de mostos (TOGORES, 2011).

Segundo este mesmo autor, os filtros à terra podem pertencer a duas categorias: filtros de pressão com placas, utilizados para a limpeza de vinhos, e filtros rotativos a vácuo, utilizados para a clarificação de mostos ou resíduos de fermentação alcoólica. Em todos eles, diferentes tipos de materiais filtrantes podem ser usados, conseguindo assim diferentes graus de filtração e, portanto, limpeza dos mostos ou vinhos.

3.5.2. Filtro a terra de pressão

São filtros geralmente instalados em um bloco compacto e, muitas vezes, em rodas para facilitar o transporte. Possui uma estrutura coberta hermeticamente, onde no interior está uma superfície filtrante de maior ou menor extensão, sobre a qual são depositadas as terras filtrantes. O mosto ou o vinho é misturado continuamente com terras diatomáceas que são retidas em uma peneira (aço inoxidável ou tecido) que fixa as partículas do vinho. Na prática, a filtração consiste em duas fases: a formação da pré-capa e a própria filtração (BLOUIN & PEYNAUD, 2004).

As placas podem estar na posição vertical ou horizontal, o sentido de entrada do líquido é geralmente vertical, alcançando as seguintes vantagens e desvantagens:

Quadro 2: Comparação entre os diferentes tipos de filtro à terra de pressão

	Vantagens	Desvantagens
Filtro vertical com placas verticais	Filtração por ambos os lados; Placas desmontáveis; Preço acessível; Equipamento compacto.	Difícil estabilidade da capa; Difícil limpeza; Perdas de vinho; Pequena área filtrante.
Filtro vertical com placas horizontais	Capa estável; Possibilidade de parar o processo; Fácil limpeza; Baixa perda de vinho.	Filtração por apenas um lado; Difícil desmontagem; Placas pouco rígidas Maior custo.
Filtro horizontal com placas verticais	Elevada superfície filtrante; Placas rígidas.	Difícil limpeza; Perdas de vinho.

Fonte: Adaptado de TOGORES (2011)

O volume da carcaça, onde estão as placas, depende da superfície filtrante, oscilando em torno de 100 a 250 litros por m², deixando um espaço suficiente entre as placas, para conter a terra e as suspensões obtidas durante a filtração.

O tanque de mistura de terras, é equipado com um agitador para evitar a sedimentação e possui capacidade suficiente para conter toda a terra necessária para um ciclo de filtração, na ordem de 50 a 100 litros por m² de superfície de filtração (TOGORES, 2011).

A bomba dosadora de terra, com vazão ajustável, é responsável por adicionar a suspensão de terra do tanque de mistura, para o tubo de filtração na seção localizada entre a bomba principal e a carcaça de filtragem. Dois manômetros colocados na entrada e saída do filtro, permitem conhecer a evolução do diferencial de pressão durante o ciclo de filtração (BLOUIN & PEYNAUD, 2004).

Uma vez estabelecida a pré-capa, a filtração pode ser feita de duas maneiras: a primeira é um "ciclo curto" onde o líquido turvo passa diretamente sobre a camada de terra limpa, retendo as suspensões pela mera ação de "peneirar", enchendo o filtro rapidamente. A forma mais comum de filtração é chamada de "ciclo longo ou aluvial",

onde o vinho que acessa o filtro recebe certa quantidade de terra, permitindo trabalhar em combinação com os mecanismos de filtração e filtragem de profundidade, permitindo alongar significativamente o ciclo de filtração, até 5 a 10 horas e, portanto, também a quantidade de vinho filtrada por ciclo (JACKSON, 2014).

O método consiste em passar o vinho turvo através da pré-capa previamente formada, com vazão entre 5 e 20 m³ por hora, recebendo continuamente uma dosagem de terra, o que impede a colmatagem da pré-capa, permitindo a passagem do vinho continuamente. As doses de terra variam dependendo do tipo de filtração a ser realizada e, portanto, também do tipo de terra selecionada, usando desde terras grosseiras para uma simples redução de turbidez dos vinhos até meios filtrantes finos, para o seu polimento (TOGORES, 2011).

4. ATIVIDADES REALIZADAS

4.1. Clarificação dos vinhos

A clarificação é um processo que geralmente precede a filtração. Nesta etapa, tem-se o objetivo de eliminar uma grande parte das partículas e coloides que estão em suspensão no vinho. Tais partículas são mais grosseiras e poderiam atrapalhar as próximas etapas, diminuindo a eficiência da filtração, por exemplo.

A colagem consiste em juntar a um vinho um produto clarificante capaz de nele se coagular e formar flocos. A formação dos flocos e a sua sedimentação arrastam as partículas da turvação e clarificam o vinho. Os produtos clarificantes chamados colas na linguagem corrente, são geralmente proteínas. A sua coagulação efetua-se sob a influência dos taninos, e por vezes apenas sob a influência da acidez do vinho (Peynaud, 1982).

Existem vários produtos clarificantes e cada um deles reage de forma diferente em função das condições difíceis de definir, e que dizem respeito à composição do vinho, à sua estrutura coloidal e à natureza das partículas em suspensão. Cada vinho tem um poder diferente de coagulação e cada cola tem propriedades coagulantes e clarificantes igualmente diferentes. Não é muitas vezes possível prever o comportamento de certos vinhos, difíceis de clarificar e rebeldes à floculação. Apenas as experiências prévias de colagem podem permitir a determinação da melhor fórmula e da melhor dose a aplicar (Peynaud, 1982).

Na empresa Casa Onzi, já se obteve um histórico acerca do processo de clarificação e da composição dos vinhos tintos decorrentes de diferentes safras. Por essa razão, é adotado apenas dois clarificantes, a gelatina e a bentonite. Suas doses também já foram “padronizadas”. A primeira geralmente é utilizada com 10 g/hL. Já a segunda, para a estabilização proteica, é empregada uma dose de 50 g/hL.

Segundo Togores (2011), a bentonite pode ser usada para flocular as proteínas adicionadas durante uma clarificação por colagem, pois no vinho forma uma dispersão coloidal de carga elétrica negativa, que pode carregar proteínas com carga

elétrica positiva; produzindo uma floculação mútua entre os dois coloides, seguidos de sedimentação e clarificação do vinho sem a intervenção de taninos.

Para realizar a incorporação dos agentes clarificantes ao meio foi utilizado uma bomba, do tipo centrífuga, com um adereço, o tubo de Venturi, o qual é responsável por sugar a solução com o clarificante e dosar ao vinho a ser tratado.

Este processo deve ser realizado rapidamente e deve-se assegurar que toda a massa tenha recebido o clarificante, pois segundo Peynaud (1982), devido à rapidez de coagulação de certas colas, é indispensável que a sua distribuição por toda a massa do vinho seja imediata. Se levar muito tempo para que a mistura se homogeneíze, corre-se o risco de que a coagulação da cola se faça antes que esteja completamente distribuída. Nestas condições, algumas partes do vinho recebem cola que já perdeu as suas propriedades clarificantes. Comprometendo a eficácia do processo.

Após a adição do clarificante, a temperatura do vinho é controlada para que fique em média 15 °C. Peynaud (1982) comenta que a colagem com proteínas tem um resultado bem inferior quando a temperatura é elevada. Por isso, quando se pode escolher, a clarificação é uma operação que tem melhores resultados em temperaturas mais baixas.

O tempo de ação dos agentes clarificantes variam entre 36 e 48 horas, para que as borras resultantes do processo fiquem bem compactadas, aumentando o rendimento do processo.

Após esse período foi realizado uma trasfega (processo de transferência de mosto ou vinho de um recipiente para outro, deixando qualquer sedimento para trás) para separar o vinho límpido das borras, como é possível visualizar na Figura 1, e então, já é possível pensar na próxima etapa, a filtração.



Figura 1 - Clarificação de vinho branco

Fonte: Acervo pessoal

A colagem, precedendo a filtração, aumenta o rendimento dos filtros, floculando as partículas em suspensão, que desta forma ficam menos colmatantes. Inversamente a filtração mesmo grosseira de um vinho turvo permite fazer a colagem mais cedo. Um vinho melhora a eficiência da cola quando a filtração já tiver eliminado uma parte dos grandes coloides e das matérias em suspensão. (Peynaud, 1982)

4.2. Filtração

Filtração é uma técnica de separação usada para eliminar um sólido em suspensão de um líquido passando através de um meio filtrante que consiste em um poroso camada que retém as partículas sólidas (RIBÉREAU-GAYON *et al.*, 2006).

O rendimento de um filtro é o volume de vinho filtrado durante um ciclo de filtração até a colmatagem. Na prática, procuram-se as condições que permitam uma boa qualidade de filtração com um rendimento quantitativo suficiente (Peynaud, 1982).

Para realizar a filtração dos vinhos, a Casa Onzi possui um filtro à terra vertical com placas horizontais e com área filtrante de aproximadamente 3 m², o qual é demonstrado nas figuras 2 e 3.



Figura 2 - Filtro à terra vertical com placas horizontais aberto

Fonte: Acervo pessoal



Figura 3 - Filtro à terra vertical com placas horizontais fechado

Fonte: Acervo pessoal

De acordo com Flanzy (2000), os “pratos” deste tipo de filtro são sobrepostos horizontalmente de forma ascendente, ao redor de uma haste vertical, a qual recolhe o vinho filtrado. Cada prato, em formato circular, é formado por uma malha metálica muito fina na sua parte superior, e uma placa metálica contínua na parte inferior. A massa filtrante se forma sobre a malha metálica, assim, a filtração ocorre unicamente de cima para baixo. A formação da pré-capa é realizada de forma muito simples nesse tipo de filtro. Uma das principais vantagens desse tipo de equipamento é a possibilidade de parada de operação durante sua utilização, intencionalmente ou não,

como por exemplo, por falta de energia elétrica. Além disso, neste equipamento, é possível secá-lo de forma eficiente, diminuindo assim a perda de produto durante o processo.

Seu funcionamento é bastante simples. Possui dois interruptores, um para o motor principal, o qual é responsável pelo bombeamento do líquido pelo sistema, e outro para o motor secundário, esse é responsável tanto por realizar a homogeneização do líquido do tanque de dosagem, quanto para dosar a mistura. Para realizar a pré-capa, o filtro conta com uma tela extremamente fina (Figura 4), para que as terras fiquem depositadas nela. Assim, ao se adicionar mais material filtrante, o depósito de terras sobre essa tela cria uma área porosa que serve como meio filtrante.



Figura 4 - Tela que recobre as placas filtrantes

Fonte: Acervo pessoal

Segundo Flanzky (2000), na enologia existem três grandes famílias de terras coadjuvantes, a *kieselguhr* calcinado, a *Kieselguhr* carbonatado e as perlitas:

kieselguhr calcinado: A família das terras *kieselguhr*, ou terras de diatomáceas, são formadas por carapaças fósseis, a base de silício, de algas unicelulares marinhas ou de lagoas. Após o processo de extração e secagem, a terra é calcinada à 900 °C, com a finalidade de eliminar os traços residuais de matéria orgânica ou de argila. O ferro presente confere uma coloração rosada à terra. As

partículas são finas, o que lhe confere uma baixa permeabilidade e uma excelente capacidade de retenção.

Kieselguhr carbonatado: Com a adição de carbonato de sódio antes da calcinação, aumenta-se a aglomeração entre as partículas de diatomáceas. A terra obtida à partir deste processo possui coloração branca, de permeabilidade mais elevada do que a anterior.

Perlitas: É originária de uma rocha siliciosa, de origem vulcânica. É muito abrasiva para o material do equipamento filtrante, por isso são bem menos utilizadas na enologia do que as das famílias anteriores. Apenas é empregada em produtos muito carregados de impurezas.

Por isso as terras utilizadas pela empresa são da família *Kieselguhr*, das marcas comerciais *Dicalite* (215, *Superaid*, *Uf*, *Speedflow*, 231, 341, *Speedplus* e 5000) e *Prefil-Plus* (C30), as quais estão descritas na figura 5, juntamente com sua permeabilidade.

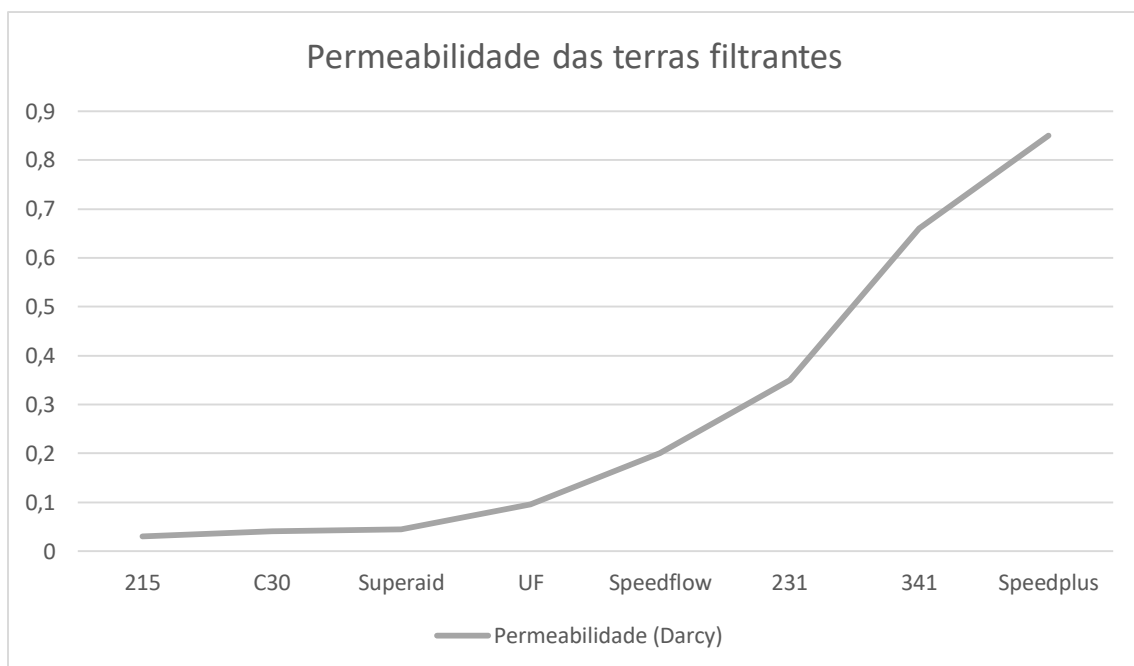


Figura 5 - Permeabilidade das terras filtrantes

Fonte: Adaptado de AMAZON GROUP (c2016)

Para iniciar o processo de filtração deve-se realizar uma pré-capa de terras filtrantes. Durante o estágio, era realizado da seguinte forma: Iniciava-se com uma

terra grossa para facilitar a limpeza do equipamento após a filtração. Em seguida utilizava-se uma terra à base de celulose para aumentar o brilho do produto. Após, utiliza-se terras diatomáceas mais finas e ia-se aumentando a granulometria até uma escala em que já fosse possível iniciar o processo.

Durante o processo produtivo do vinho, foi realizado pelo menos duas filtrações. Na primeira, são utilizadas terras com permeabilidade média, as quais possuem o intuito de remover grande parte das partículas que estão em suspensão no vinho. Já a segunda, é realizada com terras mais finas, e tem o intuito de afinamento, o qual é caracterizado por um aspecto visual melhor, com mais brilho e limpidez do produto. Esta segunda filtração geralmente ocorre momentos antes do envase.

Neste exemplo (Figura 6), após realizar a pré-capa, já é possível iniciar a filtração. Para aumentar o rendimento, foi dosada uma terra para “criar” uma nova película na capa já formada, diminuindo o processo de colmatção do meio. Neste exemplo, utiliza-se a 341 que é mais permeável delas.

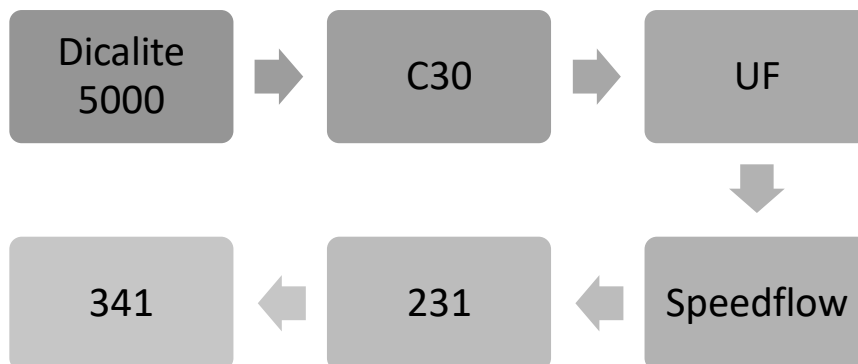


Figura 6 - Ordenação da pré-capa

Fonte: Acervo pessoal

Após a filtração do vinho, foi possível notar as camadas de terras que se formam, como é possível visualizar na figura 7, neste exemplo foi filtrado um vinho branco, o qual facilita a visualização dos depósitos subsequentes da formação da capa filtrante. Neste caso foi realizada uma filtração extremamente fina, utilizando boa parte da gama das terras filtrantes da empresa, iniciando com a 5000, C30, 215, *superaid*, *uf*, *speedflow*, 231, 341 e *speedplus*.



Figura 7 - Exemplo da formação da capa filtrante em vinho branco

Fonte: Acervo pessoal

Em outro exemplo, na filtração de um vinho tinto, o Cabernet Sauvignon, foi utilizado terras de maiores permeabilidades, sendo elas: 5000, C30, UF, *Speedflow* e 341, as quais são demonstradas na figura 8.



Figura 8 - Capa filtrante em um vinho tinto

Fonte: Acervo pessoal

Após está filtração, pode-se notar uma melhora muito significativa no aspecto visual do produto, como é possível visualizar na Figura 9. Mesmo utilizando terras com porosidades maiores, o resultado final já se mostrou bastante satisfatório, pois o produto ficou bastante límpido, brilhante e tonalidade agradável para os padrões de identidade do vinho.



Figura 9 - Aspecto visual antes e após a filtração

Fonte: Acervo pessoal

Para realizar o engarrafamento do vinho Bordô, por exemplo, utilizou-se terras mais finas, começando pela 5000, C30, 215, *Superaid*, *Uf* e a terra utilizada para dosar foi a *Speedflow*, na figura 10 é possível notar a “torta” após realizar a filtração de 5000L do vinho. Foi escolhido tais terras pois a 215 tem uma permeabilidade bem baixa, a qual confere uma limpidez muito boa ao produto.

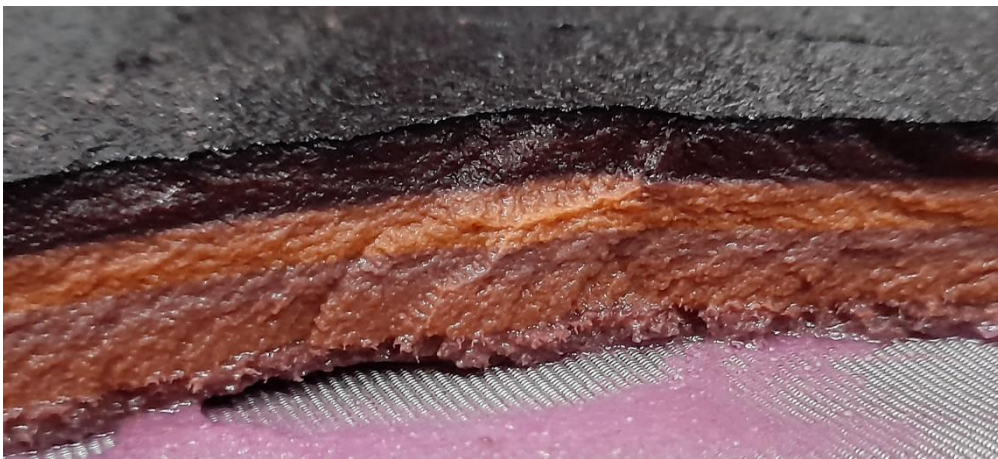


Figura 10 - Capa filtrante após a filtração do vinho Bordô

Fonte: Acervo pessoal

Durante as filtrações foi possível notar que, utilizando as mesmas terras e métodos para realizar a filtração, houve uma diferença bem significativa entre a quantidade de vinho filtrado entre os vinhos provenientes das uvas Isabel e Bordô. Neste teste, a quantidade de vinho Isabel filtrado até a colmatção da área filtrante foi de aproximadamente 8.000 L. Já a quantidade de vinho Bordô filtrado nas mesmas condições, chegou à aproximadamente 23.000 L.

As grandes causas de colmatagens estão sempre ligadas à presença no vinho de certos coloides, matérias mucilaginosas ou glucanos. Os vinhos elaborados de uvas com problemas de maturação ou de podridões são os que mais colmatam. As matérias colmatantes ficam presas, pelo menos em parte, na camada filtrante, e quem trabalha com filtros pôde certamente já constatar a sua presença na superfície das placas ou dos tecidos filtrantes, que são viscosas ao tato. (Peynaud, 1982)

O vinho da uva Isabel, por passar por um processo de vinificação mais simples, sem controle de temperatura, apresentou maior quantidade de coloides suspensos, principalmente por conta da película da uva mais frágil que sofre uma dilaceração maior.

Em relação às uvas finas, todas apresentam resultados semelhantes. Utilizando terras com permeabilidades médias-finas, estes vinhos chegaram à aproximadamente 8.000 L produto filtrado até a colmatção do sistema.

Após os processos de filtração o equipamento ainda conta com uma quantidade considerável de vinho. Para esvaziá-lo é utilizado um filtro auxiliar, o qual está conectado em sua estrutura. Para circular o vinho por esse filtro, o equipamento conta com tubulações exclusivas, basta redirecionar o vinho para criar um circuito.

Neste processo é realizado uma nova pré-capa, nesta é utilizada a terra mais fina da pré-capa anterior. Com a pré-capa criada já é possível filtrar o vinho restante, nesta etapa não é dosado mais terras. Ao terminar o processo, a quantidade de vinho restante passa de 120 L para apenas 15 L, assim, a quantidade de sobras é significativamente baixa.

Após a sua utilização, o equipamento é lavado e as terras utilizadas são recolhidas e armazenadas em um recipiente adequado. Para realizar tal limpeza, primeiramente o equipamento é esgotado e então é aberto. Após a sua abertura os

pratos, em que as terras estão depositadas, são tombados para que a retirada das partículas seja facilitada.

Num primeiro instante, o equipamento é lavado inteiramente com água para a remoção das partículas mais grosseiras. Após é realizada a aplicação de uma solução de NaOH (1,5% (p/v)) para neutralizar a coloração e facilitar a remoção das partículas de terra que ainda estão impregnadas na tela dos “pratos”. Em seguida a máquina é enxaguada para a remoção da solução anterior. Durante este processo é necessário ter atenção para a limpeza todas as peças do filtro, como telas, torneiras e conexões, pois nelas geralmente ficam depositados uma parte do elemento filtrante. Após este processo, o equipamento já está apto a realizar uma nova operação.

5. CONCLUSÃO

A realização do estágio para a conclusão do curso superior de tecnologia em viticultura e enologia foi muito proveitoso para conciliar a teoria com a prática. Com ele foi possível compreender fundamentos que não seriam possíveis entender em sala de aula. Além disso, proporcionou ao estagiário vivenciar problemas no cotidiano de uma vinícola, podendo atuar na solução destes.

Tangendo o processo de clarificação e filtração de vinhos, é possível concluir, após o período de estágio, que o processo adotado pela empresa em questão está coerente com o que é apresentado nos livros, porém sempre é possível evoluir. Um dos pontos é a ordem na qual pode ser realizado os procedimentos. Realizar uma filtração “grosseira” para então clarificar o vinho pode ser uma prática bastante interessante. Na primeira etapa será removido diversas partículas que poderiam diminuir o efeito da clarificação, aumentando assim a eficácia das colas empregadas. Além disso, com uma clarificação mais eficiente, a colmatação do meio filtrante do processo seguinte será menor, assim o rendimento da filtração será maior.

Por fim, com a realização do estágio, notou-se o a importância de tal atividade, a qual é indispensável para a formação do profissional. Com a conclusão desta etapa foi possível aproximar os conhecimentos teóricos aos práticos, e também perceber o quão vasto é o mundo enológico.

6. REFERÊNCIAS

BLOUIN, Jacques; PEYNAUD, Emile. **Enología práctica: conocimiento y elaboración del vino**. Madri: Mundi-Prensa Libros, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 48, 8 de fevereiro de 2018.

BOWYER, Paul K.; EDWARDS, Greg; EYRE, Amelia. **NTU vs wine filterability index—what does it mean for you**. The Australian and New Zealand Grapegrower and Winemaker, v. 585, p. 76-80, 2012

DOS SANTOS, Marie-line Carvalho. Caracterização físico-química de dois vinhos brancos (Monovarietal Vs Multivarietal) na Adega Cooperativa de Vila Real. 2018

FILHO, Waldemar Gastoni Venturini. **Bebidas alcoólicas: Ciência e Tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2010.

FILTRANTES. Amazon Group, c2016. Disponível em: < <http://www.amazongroup.com.br/web/enologia/insumos.php>>. Acesso: 20 de setembro de 2021

FLANZY, Calude. **Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos**. Madri: Mundi Prensa, 2000.

GIOVANNINI, Eduardo. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 3. ed. Porto Alegre: Renascença, 2008

GUIMARÃES, Gislaine Fernandes. Afinal, o que é gestão da qualidade?. Unilavras, 2020. Disponível em: <<https://unilavras.edu.br/2020/07/01/afinal-o-que-e-gestao-da-qualidade/>>. Acesso em: 11 de outubro de 2021

Instituto da vinha e do vinho, 2021. Disponível em < <https://www.ivv.gov.pt/np4/home.html>>. Acesso em: 15 de setembro de 2021

JACKSON, Ronald S. **Wine science: principles and applications**. Academic press, 2014

MEREO. Missão, visão e valores: o que é, a importância e como definir, 2020. Disponível em: <https://mereio.com/blog/missao-visao-e-valores-porque-definir-estes-fundamentos-e-tao-importante/>>. Acesso em: 11 de outubro de 2021

PEYNAUD, Emile; **Conhecer e trabalhar o vinho**. Lisboa: LTC, 1982

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Handbook of enology: The chemistry of wine, stabilization and treatment**. Ontario: John Wiley and Sons, 2006

RIZZON, Luiz Antenor; DALL'AGNOL, Irineo. **Vinho tinto**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007.

RIZZON, Luiz Antenor; MENEGUZZO, Júlio; MANFROI, Luciano. **Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto**. Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 2003.

RIZZON, Luiz Antenor; MIELE, Alberto. **Correção do mosto da uva Isabel com diferentes produtos na Serra Gaúcha**. Santa Maria: Ciência Rural, 2005.

TOGORES, JOSÉ HIDALGO. **Tratado de Enología. Vol. I y II**. Madri: Mundi Prensa, 2011.