

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

**VINIFICAÇÃO DA UVA CABERNET SAUVIGNON  
PROVENIENTE DE PINHEIRO MACHADO NA VINÍCOLA  
MILANO LTDA, SAFRA 2023**

**EDUARDO GELAIN TONET**

**Bento Gonçalves, novembro de 2023**

**EDUARDO GELAIN TONET**

**VINIFICAÇÃO DA UVA CABERNET SAUVIGNON PROVENIENTE DE PINHEIRO  
MACHADO NA VINÍCOLA MILANO LTDA, SAFRA 2023**

Relatório final de estágio apresentado ao curso superior em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul- Campus Bento Gonçalves, como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Manfroi

**Bento Gonçalves, novembro de 2023**

**EDUARDO GELAIN TONET**

**VINIFICAÇÃO DA UVA CABERNET SAUVIGNON PROVENIENTE DE PINHEIRO  
MACHADO NA VINÍCOLA MILANO LTDA, SAFRA 2023**

Relatório final de estágio apresentado ao curso superior em Viticultura e Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul- Campus Bento Gonçalves, como requisito para a obtenção do grau de Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Manfroi

Aprovado em: 29 de novembro de 2023

---

Prof. Dr. Luciano Manfroi – Orientador – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

---

Prof. Dr. Evandro Ficagna – Coordenador do curso – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

---

Prof. Dra. Giselle Ribeiro de Souza – IFRS, *Campus* Bento Gonçalves

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar por me guiar em busca de meus objetivos. Agradeço a minha família, ressaltando os meus pais Paulo Roberto Tonet e Beatriz Gelain Tonet e meus irmãos Vinícius Gelain Tonet e Bruna Gelain Tonet que sempre se disponibilizaram pela minha caminhada da vida.

Agradeço a equipe da Vinícola Milano Limitada pela oportunidade de me conceder seus ensinamentos para que eu melhore como profissional e consiga obter com êxito meus objetivos. Ademais, agradeço a equipe do laboratório Lavin pelo auxílio em questões analíticas.

Agradeço aos servidores do Campus Bento Gonçalves, os quais estiveram presentes durante os anos e encorajaram-me a continuar acreditando no potencial da Viticultura e da Enologia brasileira.

Agradeço ao meu professor orientador Luciano Manfroi pela oportunidade de me auxiliar no seguinte trabalho e pelos ensinamentos que transmitiu conforme o passar do curso.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desengaçadeira-esmagadeira.....	34
Figura 2: Troca de pH com resina iônica .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Medição diária da densidade .....	36
Tabela 2: Análise laboratorial .....	37
Tabela 3: Análise de pH.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Mg: Miligramas

L: Litros

Kg: Quilos

°C: Graus Celsius

Ha: Hectare

T: tonelada

g/L: Gramas por litro

n°: Número

m<sup>2</sup>: Metros quadrados

mg/L: Miligramas por litro

mm: Milímetros

g/hL: Gramas por hectolitro

hl: Hectolitro

ATP: Trifosfato de adenosina

K: Potássio

Ca: Cálcio

g/cm<sup>3</sup>: Gramas por centímetro cúbico

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
2.1 A UVA CABERNET SAUVIGNON .....	8
2.1.2 MOSTO.....	9
2.1.3 VINHO .....	10
2.2 INFORMAÇÕES SOBRE A VINÍCOLA MILANO LTDA E A CIDADE DE PINHEIRO MACHADO- RIO GRANDE DO SUL .....	12
2.2.1 VINÍCOLA MILANO LTDA .....	12
2.2.2 PINHEIRO MACHADO .....	13
2.3 OPERAÇÕES PRÉ-FERMENTATIVAS.....	14
2.3.1 RECEBIMENTO DA UVAS .....	14
2.3.2 DESENGACE DAS UVAS .....	15
2.3.3 ESMAGAMENTO.....	17
2.3.4 SULFITAGEM.....	18
2.3.5 ENZIMAGEM .....	19
2.4 OPERAÇÕES FERMENTATIVAS .....	20
2.4.1 MACERAÇÃO.....	20
2.4.2 REMONTAGEM.....	22
2.4.3 LEVEDURA SACCHAROMYCES CEREVISIAE .....	23
2.4.4 FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA.....	24
2.4.5 DESCUBA E Prensagem .....	25
2.4.6 FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA:.....	26
2.5 OPERAÇÕES PÓS-FERMENTATIVAS.....	28
2.5.1 TRASFEGA .....	28
2.5.2: ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA A FRIO:.....	29
2.5.3 MUDANÇA DE pH COM TROCADOR IÔNICO.....	30
2.5.4 BARRICAS DE CARVALHO .....	30
2.5.5 ADIÇÃO DE GOMA ARÁBICA.....	31
2.5.6 FILTRAÇÃO TANGENCIAL .....	32
3- PRÁTICAS REALIZADAS NO ESTÁGIO .....	32
3.1- RECEBIMENTO DA UVA .....	32
3.1.2- DESENGACE, ESMAGAMENTO, SULFITAGEM E ENZIMAGEM .....	33
3.1.3- MACERAÇÃO, REMONTAGEM E A FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA .....	34



3.1.4- TRASFEGA, DESCUBA E PRENSAGEM.....	37
3.1.5- FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA E CORREÇÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE .....	37
3.1.6- ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA A FRIO E MUDANÇA DE pH COM TROCADOR IÔNICO.....	38
3.1.7- BARRICAS DE CARVALHO.....	39
4. CONCLUSÃO .....	41
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Enologia, o termo enologia caracteriza-se pela ciência que estuda todos os aspectos relativos ao vinho, desde o plantio, escolha do solo, vindima, produção, envelhecimento e engarrafamento. Mediante a profissão do ramo enológico, surge os profissionais com características definidas que, no perfil de carreira do setor, se concentram em coordenar, supervisionar e executar tarefas sendo denominados de enólogos. Este departamento, responsabiliza-se pela produção e por todos os aspetos relacionados com o produto final, abordando aspectos de vinificação, estabilização, envelhecimento, engarrafamento, controle de qualidade, análises químicas, análise sensorial do vinho, conhecimentos de viticultura, marketing do vinho e vendas. (ABE, 2017).

Dentre os principais produtos elaborados na área enológica, ressalta-se a vinificação da uva Cabernet Sauvignon. A natureza desta cultivar, originou-se na região de Bordeaux, localizada na França, contudo, atualmente situa-se amplificada distribuída por países vitivinícolas (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). Devido a sua formação ser de um híbrido formado espontaneamente na natureza, entre as variedades viníferas Cabernet Franc e Sauvignon Blanc, a uva acolheu características marcantes de ambas cultivares, tendo uma brotação e de maturação tardia, relativamente vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção e elevada qualidade para vinificação, com bagas de formato esférico e película espessa, de coloração azul escura acentuada e com pruína abundante (RIZZON; MIELE, 2001).

O presente relatório visa apresentar o processo de vinificação da uva Cabernet Sauvignon proveniente da cidade de Pinheiro Machado, sendo esta, elaborada na propriedade da Vinícola Milano Limitada na Safra 2023.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A UVA CABERNET SAUVIGNON

A uva é uma fruta pertencente da família das *Vitaceae*, incluindo cerca de 700 espécies agrupadas em 12 gêneros, tendo sua distribuição nas regiões tropicais e subtropicais da Terra (HEYWOOD, 1993; SCHLEIER, 2004). Mediante a família *Vitaceae*, o gênero *Vitis* sobressai-se, devido a sua importância nas uvas classificadas como *Vitis vinifera*, sendo elas, consumidas in natura ou usadas como matéria-prima para a elaboração de sucos, vinhos, passas, geléia, etc (SCHLEIER, 2004).

Internamente no grupo *Vitis vinifera*, tem-se cultivar Cabernet Sauvignon. Originária de Bordeaux, na França, a uva destaca-se por sua formação híbrida espontânea das cultivares Cabernet Franc e Sauvignon Blanc. De fruto pequeno, a variedade possui em suas bagas menos polpa e casca mais espessa, com coloração remetente ao violáceo escuro (GIOVANNINI; MANFROI, 2009). Apresenta cachos cilíndricos e longos com peso médio de 130 a 170 gramas, com as bagas pequenas, esféricas e pretas (POMMER et al., 2003). Em relação a produtividade, ocorre-se variação de 15 a 20 toneladas hectare, apresentando característica vigorosa, possuindo ramos longos de porte ereto, com uma produção de caráter quantitativo médio e alta qualidade para produção de vinhos tintos encorpados (HIDALGO, 2011; GIOVANNINI, 2001).

Sua brotação e amadurecimento são tardios, apresentando cachos pequenos e compactados, bagas encurtadas e cilíndricas com coloração intensa e uma estrutura fenólica elevada, produzindo vinhos com aromas de framboesa, cassis e pimenta com possível evolução para toques picantes, terrosos e animais. Em relação a questão do amadurecimento, evita-se o aroma vegetal de pimentão verde, altamente encontrado com a uva em baixa maturação, recomendando-se maiores períodos de calor. Contudo, deve-se ter cautela com o excesso de temperatura para a maturação da uva, visto que um sobreaquecimento, amoleça as bagas e sobressai-se aromas de frutas cozidas ou cozidas (HIDALGO, 2011).

A uva Cabernet Sauvignon foi introduzida no Brasil no ano de 1921. Entretanto, houve-se um crescimento exponencial nesta variedade após os anos 1980 na Serra Gaúcha e na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, tendo ênfase no ano de 1984 com um aumento do volume de produção da cultivar alcançando a marca de 4,91 milhões de quilos de uva vinificada nesta safra. Na atualidade, identifica-se como uma das variedades com maior demanda e popularidade nos vinhedos, destinando-se para vinhos tintos jovens e de guarda (RIZZON; MIELE, 2002; BRASIL, 1996).

### **2.1.2 MOSTO**

Mosto define-se como sumo obtido a partir de uvas frescas por espremedura, escoamento ou prensagem, enquanto a fermentação não começou (HIDALGO, 2018). Trata-se de um líquido denso com turbidez, onde em sua composição encontra-se elementos como água, açúcares, leveduras espontâneas, taninos, ácidos orgânicos, substâncias minerais e enzimas. Há variação no rendimento deste líquido, tendo como coeficientes de diferenciações como a variedade da uva, maturação do fruto e fatores sazonais, contudo, em média tem-se um rendimento de 65 a 75% no processo de obtenção deste líquido (DINIZ, 2015).

A água é o composto majoritário contido no mosto, representando cerca de 80%, tendo a finalidade de dissolver os compostos encontrados na uva, alcançando valores de densidade entre 1.065 a 1.100 g/L. Trata-se de uma água biologicamente pura, proveniente da absorção molecular da água situada no solo e absorvida pelas raízes da videira (HIDALGO, 2018).

Os açúcares são os segundos compostos mais abundantes no líquido, possuindo variabilidades entre 150 e 250 gramas por litro. Classificam-se em monossacarídeos, devido à falta de possibilidade de desdobra-se com carboidratos e estando dotados de poder redutor devido a sua molécula aldeídica ou cetônica. Na uva, os açúcares mais concentrados são a glicose e a frutose, açúcares com seis moléculas carbônicas, sendo no processo de amadurecimento da fruta, em relação equivalente sendo o fator glicose/frutose em 0,92 a 0,95 g/L. Ademais de glicose e frutose, encontra-se também no mosto, açúcares de cinco moléculas de carbono,

contudo, são fermentáveis pela levedura, sendo eles arabinose, xilose, ramnose, maltose, rafinose, etc (HIDALGO, 2018).

Os ácidos orgânicos também fazem parte da composição no mosto, sendo os mais importantes o tartárico, málico e o cítrico, sendo a concentração entre 4 a 17 g/L no líquido. A concentração depende conforme a maturação da uva, podendo ser encontrados na forma livre ou salificada por combinação catiônica decorrente do terroir. Ademais, com a maturação da uva, a acidez diminui no mosto através do processo de combustão, transformando-os em açúcares (HIDALGO, 2018).

As substâncias minerais apresentam-se no mosto em cerca de 0,8 a 2,8 g/L (VIGARA; AMORES, 2010). Sendo o potássio o cátion mais abundante representando cerca de 50% deste grupo indicativo. Contudo, tem-se a presença do cálcio, magnésio, sódio e de outros em quantidade minoritária. Mesmo com a presença catiônica dos minerais, uma parte dos ácidos do mosto não estão salificados, podendo ter modificações do pH entre 2,8 e 3,8 (HIDALGO, 2018).

Os compostos nitrogenados podem ser encontrados na quantidade entre 4 a 7 g/L no mosto (VIGARA; AMORES, 2010). A forma amoniacal destes compostos, assimila-se com maior facilidade pelas leveduras, contidas no mosto em quantidades suficientes para o desenvolvimento da fermentação alcoólica. A fração orgânica dos compostos nitrogenados, contempla-se com proteínas e aminoácidos, destacando-se a prolina, arginina, treonina e ácido glutâmico da hidrólise das proteínas pela ação da enzima pectolítica (HIDALGO, 2018).

As matérias pécticas derivam-se das membranas celulares devido a ação de degradação das enzimas pectolíticas no mosto. Normalmente, encontram-se com concentração de 0,2 a 0,7 g/L. Ademais, no mosto, tem-se a presença de pequenas quantidades de álcoois, aldeídos e ésteres que participam de forma ativa na parte aromática do mosto (HIDALGO, 2018).

### **2.1.3 VINHO**

Mediante o decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014, o vinho define-se como a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples da uva sã, fresca

e madura. No quesito de adição de açúcares, em casos de vinhos nacionais, pode-se ter classificação perante o teor total de açúcares, expresso em gramas de glicose por litro. O vinho com classificação seco, não deve exceder até quatro gramas de glicose por litro, o demi-sec deve possuir concentração superior a quatro e não deve ultrapassar vinte e cinco gramas de glicose por litro e o vinho suave, deve ter o teor de açúcar excedido a 25 gramas de glicose por litro (BRASIL, 2014).

Na questão de composição do vinho, majoritariamente tem-se a presença da água, representando cerca de 85% do volume total do líquido. Ocasionalmente a funcionalidade nas características físicas, químicas e sensoriais na bebida, sendo essencial em diversas reações químicas envolvidas no desenvolvimento e crescimento dos frutos, na parte fermentativa do mosto e envelhecimento do vinho (JACKSON, 2008; FURTADO, 2013).

Nos álcoois, o etanol destaca-se como o mais importante para a bebida. Tendo importância para a estabilidade, envelhecimento e questões organolépticas. Ademais, comporta-se como solvente para extração de pigmentos e taninos durante a vinificação e tem a capacidade de dissolver compostos voláteis na fermentação e maturação do vinho (JACKSON, 2008; FURTADO, 2013).

Os aldeídos encontram-se na bebida, agregando nas características sensoriais, tendo sua quantidade relacionada com a aeração encontrada no vinho. Dentre os aldeídos, tem-se a presença do acetaldeído, um composto que se forma antes do etanol, transformando-se diretamente através da oxidação em ácido acético. (HIDALGO, 2018).

Os taninos são parte dos compostos fenólicos que tem influência na cor e na questão de adstringência nos vinhos (AMERINE et al., 1983; FURTADO, 2013). A quantidade do vinho, depende respectivamente da maturação da uva, variando conforme a medida que as bagas amadurecem e também de seu número e tamanho, contudo, tem-se variação de acordo com a variedade da uva (HIDALGO, 2018).

As antocianinas estão localizadas na casca da uva, na polpa e nas folhas da vinha no final do seu ciclo vegetativo anual. A concentração deste composto varia de 500 mg/Kg até 3.000 mg/Kg, conferindo coloração avermelhada nos vinhos tintos (HIDALGO, 2018; RIBÉREAU-GAYON et al., 2006). Esses pigmentos são os

principais pela tonalidade vermelho-azulada dos vinhos tintos (ESPARZA, et al., 2006; FURTADO, 2013).

Os ácidos encontrados no vinho são o tartárico, málico e cítrico, os quais são provenientes da uva. Contudo, ademais destes citados, encontra-se através da fermentação os ácidos láctico, succínico e acético. Os ácidos tartárico, málico, láctico, succínico e cítrico formam a acidez fixa do vinho, controlando o pH do vinho e preservando a estabilidade da cor dos vinhos tintos (KILMARTIN, 2009; KARBOWIAK et al., 2010; VIGARA et al., 2010; FURTADO, 2013). Os ácidos voláteis são formados, essencialmente, por ácido acético que pode promover a oxidação do álcool ou a degradação do ácido cítrico, açúcares e glicerol (VIGARA et al., 2010; ZOECKLEIN et al., 1995; FURTADO, 2013).

Os açúcares redutores são encontrados como substâncias não fermentadas pela ação das leveduras no processo fermentativo (AMERINE; ROESSLER, 1986). Sendo o limite de concentração destes açúcares de 5,0 g/L (BRASIL, 2004; FURTADO, 2013).

## **2.2 INFORMAÇÕES SOBRE A VINÍCOLA MILANO LTDA E A CIDADE DE PINHEIRO MACHADO- RIO GRANDE DO SUL**

### **2.2.1 VINÍCOLA MILANO LTDA**

A Vinícola Milano Limitada está estabelecida em uma pequena comunidade do município de Nova Pádua, uma típica cidade do interior onde a economia é fortemente voltada para o cultivo e produção de vinhos. A empresa, localiza-se em um prédio antigo, de alvenaria, onde com o tempo foi estilizado toda a estrutura e adicionados novas instalações, no que totaliza a área com 9.252,70m<sup>2</sup>. Há produção de vinhos derivados de uvas comuns e viníferas, produzida por produtores de Nova Pádua, Flores da Cunha, Antônio Prado, Bento Gonçalves, Pinheiro Machado e Farroupilha, com a finalidade de produzir no produto final o vinho de mesa e sucos de forma à granel e o vinho vinífera engarrafado.

A empresa iniciou suas atividades no ano de 1989, com a aquisição de um pavilhão pelo atual proprietário Paulo Roberto Tonet, junto com seu irmão Jaime

Antônio Tonet, José Carlos Tonet e Sr. Gilson Tonet. Com o passar dos anos as dificuldades foram aumentando, assim os demais sócios da época foram desligando-se da empresa, indo para áreas de negócio diferente remanescendo apenas o proprietário atual Paulo Roberto Tonet.

Atualmente, com capacidade de produção e de estocagem de 7.531.500 litros de vinho comum, vinho vinífera e sucos, trabalha-se com as uvas Couderc 13, Couderc, Seyve Villard Branca, Seyve Villard Tinta, Moscato Embrapa, Violeta, Bordô, Concord, Cora-BRS, Isabel Precoce, Niágara Branca, Niágara Rosada, Isabel, Carmen, Rúbea, Violeta, Cabernet Sauvignon, Tannat, Alicante Bouschet, Merlot, Chardonnay, Malvasia de Cândia, Cabernet Franc e Sauvignon Blanc.

### **2.2.2 PINHEIRO MACHADO**

Na década de 1970, influenciados pelo famoso "Julgamento de Paris" e liderados pelo Engenheiro Agrônomo Onofre Pimentel e Engenheiro Agrônomo e professor da Universidade Federal de Pelotas, Dr. Fernando Silveira da Mota e a partir de pesquisas científicas do Instituto de Pesquisas Agrícolas da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, houve uma busca por novos terroirs no Rio Grande do Sul para o cultivo de uvas viníferas. Pimentel explorou várias regiões do estado, com base em estudos do Ministério da Agricultura, descobrindo que a região da Serra do Sudeste possuía clima e solos adequados para o cultivo de uvas de alta qualidade (SILVA; MEDEIROS, 2018).

Assim, em 1976, a Companhia Vinícola Rio-Grandense iniciou o plantio de vinhedos na propriedade chamada Vinhedos San Felício, localizada no município de Pinheiro Machado. Foram introduzidas variedades de uvas *Vitis Vinífera*, com mudas provenientes da Califórnia, e algumas foram selecionadas para o plantio comercial, como Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Riesling Itália, Syrah, Gamay Beaujolais, entre outras. Essas variedades se destacaram ao longo dos anos pela produtividade e qualidade.

A região de Pinheiro Machado destaca-se devido à situação climática, destacando-se por ser o mesmo da Serra Gaúcha, contudo, contendo particulares do perfil térmico noturno mais frio e hídrico com maiores períodos de seca devido a sua posição geográfica (TONIETTO et al., 2012; SILVA; MEDEIROS, 2018). Na questão



do solo, devido estudos iniciais do Ministério da Agricultura no ano de 1977, identificou-se solos apropriados para o cultivo da uva, ressaltando-se o potencial de açúcar e acidez, além de quesitos como polifenóis antocianos e componentes aromáticos (MATEUS, 2009; SILVA, MEDEIROS, 2018).

Mediante as características propostas, a cidade admite características favoráveis para a videira, como é o caso das chuvas, contando com precipitação moderada, em torno de 1444mm/ano. Além disso, conta com solo granítico, que é originado por uma rocha magmática ou ígnea, resultando em solos, após intemperizações, bem drenados e fundos por conta do cascalho, areia e partículas menores como é o caso da argila e do silte. O clima é temperado, o verão é morno e úmido e o inverno é fresco, resultando em temperatura média de 17,6°C e os 20,2°C na propriedade onde foi colhida a uva Cabernet Sauvignon, o que permite que a uva realize a maturação fisiológica e fenológica completa. (PROTAS et al., 2006; SILVA, MEDEIROS, 2018).

## **2.3 OPERAÇÕES PRÉ-FERMENTATIVAS**

### **2.3.1 RECEBIMENTO DA UVAS**

A uva vinífera geralmente é recebida em caixas de plástico de 20 kg, furadas na parte inferior e lateral para que esorra o mosto da uva esmagada. Através desta etapa produtiva, ocorre-se a avaliação do estado sanitário da uva, confirmação da cultivar utilizada e colhida e a pesagem em balança para a verificação do peso líquido do produto (RIZZON, 2006). As uvas podem ser despejadas em lagar com desengaçadeira ou através de mesas seletoras para a verificação do produto, podendo estas ter a possibilidade de agitação (HIDALGO, 2018).

Na área de recebimento, deve-se possuir uma balança para a pesagem da uva, uma máquina desengaçadeira-esmagadeira para a separação do ráquis e esmagamento da uva e um mostímetro ou refratrômetro para a averiguação do teor de açúcares que estão contidos no fruto. Ademais, nessa parte do procedimento, realiza-se a lavagem das caixas e recipientes utilizados no transporte do fruto, no caso

de uvas de *vitis vinífera*, as caixas de plástico com capacidade de 20 kg (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

Após o recebimento da uva, necessita-se a verificação e quantificação dos teores físico-químicos da fruta. É utilizado de um mostímetro ou refratrômetro com medidas em grau Brix, medindo os sólidos solúveis totais ou em grau babo para a medição da porcentagem de açúcar em peso no mosto ou no suco da uva (VENTURINI, 2010; RIZZON, 2010). Esta medição pode ser de forma automatizada, através um aparelho conectado na tubulação em que o mosto flui, obtendo automaticamente os dados de medição contínua de três aspectos do mosto, graduação babo, temperatura e pH da uva. Pode ser manualmente, coletando uma amostra do mosto homogeneizada da uva esmagada e retirando-se o líquido e acondicionando-o em uma proveta para a introdução do mostímetro. (RIZZON, 2010; ENOBRASIL, 2021). Ademais, se a vinícola tiver a disponibilidade, deve-se realizar controles analíticos da uva recebida em um laboratório, podendo ser compreendidos como açúcares disponíveis, acidez total, pH e podridão (HIDALGO, 2018).

### **2.3.2 DESENGACE DAS UVAS**

O recebimento e avaliação das bagas, realiza-se o desengace das uvas. O desengace consiste na separação das bagas da ráquis, contudo, deve-se ter cuidado para que não ocorra trituração da ráquis com a baga proporcionando no mosto questões organolépticas amargas. Pode ser feito antes ou depois do seu esmagamento das uvas (DOS SANTOS, 2008; HIDALGO, 2018).

O desengace da uva é uma das primeiras etapas na vinificação. Nesta parte da elaboração, o mosto é liberado e fica exposto a oxigenações e a ação das leveduras. Desta forma, deve ser realizado o mais breve possível para que não ocorra uma oxigenação exagerada no produto. Realiza-se o desengace através da desengaçadeira, uma máquina automática que separa o mosto da uva da ráquis (RIZZON; DALL AGNOL, 2009).

Este processo mecanizado, realiza-se pela desengaçadeira, sendo constituída por um tambor de chapa horizontal, perfurado em toda a sua superfície com furos de diâmetro variável entre 25 a 40mm, separados de 10 a 12mm de distância e dispostos

em padrão escalonado para que consiga realizar-se a separação da baga de sua ráquis. Desta forma, quando a uva com engajo entra no maquinário, o cilindro de desengace gira lentamente com uma velocidade variável entre 10 a 50 rotações por minuto, de acordo com a metodologia de vinificação, ocasionando na penetração das extremidades e a direção da ráquis na extremidade oposta, decorrendo que a baga passe pelos furos devido ao eixo desengaçador e que a ráquis seja descartada para um exaustor (HIDALGO, 2018).

Para um bom desengace e conservação do maquinário, recomenda-se que os materiais de construção da desengaçadeira sejam de aço inox, porém plásticos e borracha podem ser utilizados nas pontas das lâminas da desengaçadeira, buscando assim um tratamento mais suave da uva desengaçada evitando rompimentos e danos a baga (HIDALGO, 2018).

No quesito qualitativo, majoritariamente os cachos de uvas tintas são desengaçados e esmagados, podendo aplicar um tratamento mais energético e ocasionando consequências vantajosas e desvantajosas para a vinificação (HIDALGO, 2018). Nas vantagens no processo de desengace, tem uma maior economia do espaço ocupado no tanque de até 30%, aumentando a capacidade de armazenamento de mosto/vinho (RIBEREAU-GAYON et al., 2006). Outro benefício do processo em vinhos tintos, correlaciona-se com a melhoria gustativa dos vinhos, devido a remoção dos elementos dissolvidos dos engajos que apresentam no mosto sensações herbáceas, vegetais e adstringência de taninos provenientes da seiva da ráquis, conferindo maior fineza organoléptica para a bebida. Pode ter um aumento do teor alcóolico, podendo atingir mais 0,5%, devido a não absorção do álcool pela ráquis (HIDALGO, 2018).

Contudo, por vezes não recomenda-se o processo de desengace de uvas tintas, especialmente em videiras jovens com rendimento alto e em safras com taxas de 30% de *Botrytis cinerea*, transferindo ao mosto sabores vegetais, amargos e adstringencia (HIDALGO,2018). Também, o engajo pode facilitar a presença de oxigênio, limitando aumentos de temperatura excessivos indesejados (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

No quesito de compostos fenólicos, um fator essencial para o equilíbrio do vinho tinto, o desengace afeta significativamente a concentração de taninos, ocasionando

em um aumento de 21%, variando de acordo com a variedade e qualidade da uva. Ademais, tem-se uma maior coloração do mosto tinto devido a não fixação de cor das antocianinas na ráquis. O desengace tem influência para o aumento da acidez da uva, devido o engaço possuir baixa acidez e ser rico em cátions, principalmente potássio, podendo ter um aumento da acidez de 0,5 gramas/litro tartárico (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

### **2.3.3 ESMAGAMENTO**

O esmagamento é fundamental para a vinificação em tinto. Nesta parte da elaboração, a película é rasgada, liberando a polpa que contém o mosto e as sementes em seu interior. O processo pode ocorrer depois do desengace ou de forma simultânea, sendo utilizado em quase todos os casos no momento que a vindima é processada, com exceção dos métodos de prensagem direta e maceração carbônica. Contudo, deve-se realizar de forma delicada para que não ocorra o rompimento de sementes e a trituração da película, possivelmente aumentando a formação de borras e a liberação de ácidos graxos, que quando oxidados produzem compostos de sabor herbáceo (HIDALGO, 2018).

Simboliza o início do processo de separar a poupa da sua casca. A ação deve ser suave com o propósito de extrair o mosto contido na polpa e também a ação da enzima hidrolase, que degrada as paredes celulares, liberando substâncias para o meio. Portanto, a integridade das películas e sementes deve ser respeitada, isso inclui a utilização do maquinário adequado (HIDALGO, 2018).

Tratando de qualidade, a operação possibilita uma primeira separação do mosto das partes sólidas da uva, desta forma facilitando o transporte do mosto por bombeamento. Outrossim, o esmagamento facilita a formação do chapéu de fermentação, semeia o mosto através da dispersão das leveduras, provoca uma aeração mais favorável para multiplicação das leveduras, auxilia na ativação do início da fermentação através da maior presença de oxigênio, facilita do processo da maceração pelo aumento das superfícies de contato entre mosto e as partes sólidas, acentua a dissolução de polifenóis, permite um uso mais racional do dióxido de

enxofre por meio da homogeneização facilitada e encurta a duração da fermentação e facilita a sua finalização (HIDALGO, 2018).

Contudo, através do esmagamento, pode-se ter desvantagens na vinificação. Em casos de uvas atacadas, a oxigenação pode ser suficiente para provocar processos oxidativos. Além de poder ocorrer a liberação das sementes pelo processo, propondo na bebida substâncias adstringentes e possivelmente um aumento no volume de borra em mostos e vinhos pelo processo (HIDALGO, 2018).

Existem diversas variações de esmagadoras, um exemplo é o caso do sistema de rolos. Realiza-se por rolos paralelos situados em uma distância pré-determinada, onde a rotação é no sentido oposto, permitindo a passagem das bagas, onde a passagem promove o rompimento. Há 3 tipos de rolos, podendo ser classificados como cilíndricos, cônicos e de perfil conjugado com velocidades de 100 a 200 rotações por minuto. Outro maquinário para o esmagamento é as desengaçadeiras/esmagadoras centrífugas, possibilitando o esmagamento e desengace simultaneamente. Podendo ser verticais ou horizontais com um sistema rodativo a uma velocidade de 300 a 700 rotações por minuto (HIDALGO, 2018).

#### **2.3.4 SULFITAGEM**

A utilização do dióxido de enxofre, inicia-se no final do século XVIII. O dióxido de enxofre é utilizado na enologia pelas suas propriedades anti-sépticas e tem grande ligação com o pH da bebida. Com a capacidade de inibir o desenvolvimento de microrganismos através do seu efeito antioxidante, evitando as oxidações de ordem química e enzimática. As adições podem ser feitas através do dióxido de enxofre gasoso ou líquido solução, bissulfito de potássio ou potássio metabissulfito, tendo a mesma efetividade no vinho, contudo em quantidades diferentes de acordo com cada produto (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

Suas concentrações podem influenciar diretamente na bebida, sendo em baixas quantias a inibição temporária. Contudo, o excesso da adição de dióxido de enxofre no líquido propõe uma destruição na porcentagem da população microbiana, dificultando o início de fermentação (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

Nas características antioxidantes, exerce proteção de oxidações químicas e enzimáticas pela grande exposição do líquido e de seus compostos fenólicos ao oxigênio. Ademais, pode auxiliar para o estabelecimento da oxidação-redução, favorecendo questões aromáticas no vinho mediante o seu envelhecimento e/ou armazenamento (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

O excesso da sulfitação pode ser prejudicial para a saúde humana e para as questões organolépticas da bebida. Doses excessivas podem neutralizar o aroma característico da variedade, entretanto, doses altamente superiores agregam para o líquido o aroma característico do dióxido de enxofre, um cheiro sufocante e irritante, juntamente com uma sensação de queimação organoléptica. Contudo, doses insuficientes, não atribuem de forma efetiva a estabilização do vinho através da conservação e do extermínio microbiano (RIBEREAU-GAYON et al., 2006).

### **2.3.5 ENZIMAGEM**

A maioria das reações químicas e bioquímicas que ocorrem na fermentação do mosto, maturação e envelhecimento dos vinhos são provenientes de fenômenos enzimáticos como hidrólises, oxidações e reduções. Essas reações são catalisadas por enzimas através de grupos de ligações químicas ou pelo substrato. Desta forma, tem-se a presença dos preparados enzimáticos, obtidos pelo cultivo de microrganismos, viabilizando uma melhoria na especificidade e complementação de enzimas, possibilitando uma maior pureza no líquido, facilitando em várias reações na bebida (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Na utilização das enzimas, destaca-se as pectolíticas e as celulolíticas, com atuação bem estudada e definida. A utilização de enzima pectinase está entrelaçada na indústria de vinhos. Nas suas vantagens, sobressai-se a redução na elaboração pela eliminação e/ou substituição de coadjuvantes no processamento da uva e elaboração do vinho (GUMP et al., 1995; GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Dentre as principais atuações dos complexos enzimáticos, cita-se o auxílio na clarificação e filtração de vinhos, devido as altas quantias de pectinas que podem estar presentes no mosto, podendo representar cerca de 50 % das substâncias coloidais. Ademais, pode-se ter obtenção de pectina devido os sistemas de desengace-

esmagamento exageradamente enérgicos, possibilitando a quebra das cadeias de polímeros responsáveis pela turbidez (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Outra facilitação pelo uso de enzimas é conduzir com maior facilidade o escorrimento do mosto flor e a prensagem, possibilitando um maior rendimento e redução do tempo de prensagem. Esta facilidade é mediante a atuação das enzimas sobre os componentes fibrosos das bagas como celuloses e hemiceluloses, possibilitando a desagregação da estrutura celular da baga, diminuindo a viscosidade dos mostos e propondo uma bebida mais líquida e menos pastosa (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Outrossim, as enzimas pectolíticas facilitam os fenômenos de maceração e extração de compostos de cor, reduzem os tempos de maceração pelicular e incrementam uma maior intensidade aromática para a bebida, devido a liberação de aromas provenientes da película da uva (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

A aplicação e as doses utilizadas dos complexos enzimáticos possuem variação de mosto em mosto. As enzimas são parcialmente inibidas pelas baixas temperaturas e as doses elevadas de dióxido de enxofre. O pH também é uma variação na atividade enzimática, tendo facilidade entre 3,5 a 4,0, contudo, raramente tem-se esta variação de pH no mosto tendo maiores dificuldades da enzima. Os preparados enzimáticos podem estar na forma granulada ou líquida, com doses utilizadas em mostos a serem vinificados de 1 a 10 g/hL, tendo variações com as condições acima referidas (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

## **2.4 OPERAÇÕES FERMENTATIVAS**

### **2.4.1 MACERAÇÃO**

A maceração afeta a extração e o perfil de diferentes compostos. Sendo através do contato da casca da uva com o líquido, capaz de liberar concentrações de componentes da película, atribuindo para o produto maior quantia de compostos fenólicos que influenciam na composição química e organoléptica da bebida (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Na maceração, há liberação de substâncias nitrogenadas, polissacarídeos e elementos minerais. Conferindo ao vinho características de cor, aroma, sabor e volume de boca, podendo ser mais ou menos intensa conforme as características desejadas para determinado vinho (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Normalmente, a maceração ocorre com a fermentação alcóolica onde tem-se a formação alcóolica e conseqüentemente aumento de temperatura, auxiliando no rompimento das cascas. Contudo, deve-se ter precaução quando o tempo e os taninos removidos em função da maceração, levando em conta a influência da maturação fenólica e da localidade dos taninos, priorizando os compostos na parede celular da película, que são mais agradáveis organolépticamente. No caso das antocianinas, tem-se maior facilidade na sua extração visto que estão localizadas em vacúolos nas camadas externas da película, sendo necessário apenas desestruturar a camada que compõe o exterior da casca, obtendo apenas com o esmagamento (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Nos princípios da maceração, a passagem dos constituintes da parte sólida da uva como taninos e antocianinas depende da cinética global da maceração. Esta cinética, leva em consideração os compostos fenólicos e a maturação fenólica, sendo através do grau de maturação da parede celular a extração dos compostos fenólicos. Mediante a isto, calcula-se o tempo de maceração em conjunto com a dissolução dos compostos fenólicos da película da uva, sendo geralmente de 8 a 10 dias. Todavia, a duração do tempo de maceração deve ser adaptada ao tipo de vinho buscado e à constituição da uva (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Uma determinação essencial para a maceração é a temperatura. Este fator, deve ser elevado para provocar uma boa extração dos compostos fenólicos. Ademais, deve-se ter cuidado com excessos pois podem comprometer a atividade da levedura. O excesso de calor também pode causar diminuição do teor de antocianinas e da cor (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

O dióxido de enxofre e o etanol também afetam a maceração. A contribuição realizada pelo dióxido de enxofre, realiza-se pela extração dos constituintes da parte sólida da uva. A participação do etanol no processo, funciona como rompedor das cascas e dos constituintes da parte sólida da uva, contudo, pode prejudicar na cor



durante a maceração devido a destruição de combinações tanino-antocianinas (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Atualmente, a maceração é comumente utilizada com a pipa aberta e o “chapéu” flutuante. Podendo ocorrer um contato prolongado com o oxigênio, de forma a melhorar a oxigenação da fermentação e disponibilizando um menor aumento de temperatura no tanque. Contudo, pode-se ter macerações com o tanque fechado, onde o abrigo do ar permite aumentar o período de maceração, provocando um sobreaquecimento e falta de oxigenação do ar com o bagaço (GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

#### **2.4.2 REMONTAGEM**

A remontagem consiste em fazer circular o mosto em fermentação em contato com o ar, enviando-o novamente através de uma bomba, para a parte superior da pipa no período de maceração. As primeiras remontagens são realizadas durante a fermentação alcohólica, viabilizando a multiplicação de leveduras e sua homogeneização, além de proporcionar nos vinhos tinto uma maior quantidade de substâncias corantes (ROSIER, 1993).

Esta operação contribui ativamente na fermentação alcohólica devido a oxigenação das leveduras, atribuindo maiores resistências às elevadas temperaturas encontradas na fermentação. Esta melhoria, atribui-se devido a introdução de oxigênio no mosto no momento adequado, além de homogeneizar a uva esmagada tendo uma distribuição semelhante em todo o líquido. Ademais, mediante a homogeneização do mosto em fermentação, tem-se uma melhor distribuição da temperatura, do açúcar, do dióxido de enxofre e da população das leveduras. Nos quesitos de constituintes orgalépticos, a remontagem contribui para a extração dos constituintes do bagaço como antocianinas e taninos que são responsáveis pela cor e pela adstringência (MANFROI; RIZZON, 2015).

Para a remontagem, normalmente retira-se o mosto do tanque em fermentação através da torneira localizada na parte de baixo do recipiente com a presença de peneira para que não passe sementes e películas de uvas. O mosto é despejado em um recipiente de inox onde ocorre a oxigenação e através de uma bomba é trasfegado

para a parte superior do tanque a modo de molhar o bagaço situado no “chapéu”. Contudo, pode-se ter remontagens fechadas, sem a necessidade da saída do mosto para a parte externa do tanque (MANFROI; RIZZON, 2015).

Recomenda-se que para uma boa remontagem, deve-se molhar a totalidade do “chapéu” utilizando o mosto em fermentação. Utilizando cerca de um volume de mosto correspondente ao terço ou à metade do recipiente e realizando o processamento no mínimo de 3 vezes por dia com intervalos entre a metodologia (MANFROI; RIZZON, 2015).

### **2.4.3 LEVEDURA SACCHAROMYCES CEREVISIAE**

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* está sendo utilizada por milhares de anos pela humanidade. Sua atuação em processos de produção de alimentos e bebidas, deve-se à sua capacidade fermentativa, o que a torna um micro-organismo de grande importância econômica e cultural (LEGRAS et al., 2007; SICARD et al., 2011; TEXEIRA, 2015).

Tratam-se de células ovóides globosas com brotamentos multilaterais. Tendo de um a quatro ascósporos, lisos e de formato elipsóide. As colônias são normalmente lisas, achatadas e opacas. As primeiras espécies encontradas no vinho foram as *Saccharomyces bayanus* e *Saccharomyces cerevisiae*, que fermentam glicose, sacarose e rafinose. As *Saccharomyces cerevisiae* são capazes de assimilar e produzir glicose, maltose, sacarose, rafinose e etanol (VAUGHAN-MARTINI; MARTINI, 1998).

Este micro-organismo é o principal utilizado em processos industriais de fermentação alcoólica como a fermentação do vinho. Durante o processo fermentativo do mosto, a *Saccharomyces cerevisiae* responsabiliza-se pela síntese de compostos aromáticos, como ésteres voláteis, ácidos orgânicos, alcoóis superiores, compostos carbonílicos e sulfurados, contribuindo para a bebida nas questões organolépticas primordiais de sabor e aroma (TEXEIRA, 2015).

O processo fermentativo do vinho inicia-se de maneira espontânea com a presença e crescimento de diversas espécies de leveduras e bactérias encontradas

na própria uva (HEARD et al., 1985; PRETORIUS, 2000; MERICO et al., 2007). Contudo, as linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* em razão da alta seletividade do ambiente, no qual são encontradas elevadas concentrações de etanol e açúcares para conseguir prosseguir no processo fermentativo (DASHKO et al., 2014; STEENSELS et al., 2014; TEXEIRA, 2015).

Para a escolha da levedura, deve-se verificar as características de rendimento alcóolico, produção de ácido acético, atividades sulfato redutase, produção de ácido sulfídrico, fator killer, metabolização de nitrogênio e a metabolização de ácido málico encontrado na uva (BELDA et al., 2014).

#### **2.4.4 FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA**

A fermentação alcóolica trata-se de um conjunto de reações em cadeia catalisadas por uma série de enzimas de origem microbiana. A fermentação alcóolica pode acontecer de forma espontânea pela microbiota das uvas, por contaminações prévias da vinícola ou inoculada mediante ao pé-de-cuba da *Saccharomyces* (BOULTON et al., 2002).

Atualmente na indústria vinícola, utiliza-se leveduras inoculadas, as quais são introduzidas no mosto de fermentação através de um pé-de-cuba. Este método, trata-se de um preparo contendo células de levedura em água, mosto ou vinho fermentado. Para a realização, adiciona-se um volume proporcionalmente pequeno de mosto a uma levedura selecionada, que é disponível no formato de levedura seca ativa. Aconselha-se que para cada 100 litros de mosto, se utilize de 15g a 20g de levedura seca ativa previamente hidratadas com água morna a 35°C, que precisam ser acrescentadas, depois da incorporação do metabissulfito de potássio para o início da fermentação alcóolica (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

A fermentação alcóolica remete a ação das leveduras sobre os açúcares fermentescíveis contidos no líquido. Trata-se de um processo biológico, onde a energia fornecida por reações de oxidação parcial pode ser utilizada para o crescimento exponencial de leveduras e a oxidação parcial anaeróbia da hexose na produção de álcool e dióxido de carbono (LIMA; MARCONDES, 2002). Outrossim, os carboidratos presentes como glicose, frutose e sacarose são fundamentais para o

funcionamento fermentativo sendo utilizados como fornecimento de energia para as leveduras (LIMA et al., 2001).

A fermentação alcoólica ocorrida pela *Saccharomyces cerevisiae*, trata-se de um processo anaeróbico, viabilizado pela transformação de açúcares em álcool etílico, e dióxido de carbono, catalisado por enzimas. Este processo produtivo, ocorre em nível citoplasmático na levedura, tendo a produção de energia na forma de ATP, sendo utilizada nas funções fisiológicas e para o crescimento e reprodução do microrganismo. Essa rota metabólica na fermentação é a glicólise, onde uma molécula de glicose é metabolizada e duas moléculas de piruvato são produzidas. Este piruvato, torna-se etanol com o desprendimento de dióxido de carbono onde tem-se a produção de dois ATPs usados para a condução da biossíntese das leveduras. O Etanol produzido, trata-se de um subproduto de excreção desse processo, entretanto, age como inibidor de micro-organismos competidores como bactérias e outras leveduras. (BAI et al., 2008; FAVONI et al., 2018).

Ademais, a levedura consegue converter a sacarose em casos de correção de açúcar para aumentar o grau alcóolico, hidrolisando o dissacarídeo em glicose e frutose pela produção e ação da enzima invertase. A *Saccharomyces cerevisiae* possui dois tipos de invertase, uma na forma extracelular e outra intracelular (SALVATO, 2010; FAVONI et al., 2018).

Pode-se ter fatores que afetam a produção de etanol e dos derivados da fermentação, como a espécie da levedura, o tipo de mosto e as condições de fermentação (MAURICIO et al., 1997). Contudo, os principais compostos produzidos durante a fermentação são alcoóis, ésteres, ácidos orgânicos, compostos carbonílicos e compostos sulfurados (NEDOVIC al., 2015).

#### **2.4.5 DESCUBA E PRENSAGEM**

A descuba remete o processo de separação da parte sólida e líquida do mosto. Sendo realizada após ou durante a fermentação, quando o líquido atinge a densidade de aproximadamente 1.010 g/L, o que se consegue com um período de cinco a sete dias de maceração. Esta operação de esvaziamento do tanque que contém o bagaço, pode ser feita de duas formas, sendo a primeira, drenando o vinho pelas válvulas

laterais ou o fundo e em seguida retirar o bagaço para uma prensagem para uma maior obtenção do vinho prensa. Através deste método, retira-se todo o líquido em processo fermentativo e trasfega-se para outro tanque para o término da fermentação alcóolica. A porta frontal é aberta após o esgotamento do líquido, desta forma, retira-se a parte sólida através de uma bomba ou de um caracol, para a prensa (HIDALGO, 2018; GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Na segunda forma, é utilizado bombas ativas sobre o chapéu do tanque, esvaziando o recipiente por meio de uma bomba centrífuga, o vinho separado é acondicionado em outro tanque e o bagaço é prensado. Para a realização de ambas as etapas, deve-se interromper as remontagens um dia antes da descuba, favorecendo a separação do mosto com maior facilidade. Outrossim, a manipulação do bagaço deve ser feita evitando o excesso de oxigênio para evitar perdas de cor e aromáticas (HIDALGO, 2018; GIOVANNINI; MANFROI, 2013).

Os 70% do vinho prensa obtidos através de uma prensagem suave são caracterizados como de boa qualidade e de fácil extração. Os 30% remanescentes obtidos das próximas prensagens possuem qualidade inferior, tendo em sua composição maiores constituintes de gosto amargo e herbáceo, acrescido de adstringência característica do vinho prensa (GIOVANNINI; MANFROI, 2013)

#### **2.4.6 FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA:**

Este processo biológico de desacidificação, realiza-se pelas bactérias lácticas naturais existentes no vinho, nas quais podem ser encontradas na uva na quantidade de 100 células por grama, compradas industrialmente ou provenientes de contaminações existentes da vinícola (HIDALGO, 2018). Estas bactérias, normalmente são estirpes de *Oenococcus oeni*, *Leuconostoc mesenteroides subsp. Mesenteroides* e *Lactobacillus*, possuindo a funcionalidade de converter o ácido málico existente no vinho a um ácido láctico e dióxido de carbono, resultando num acréscimo de pH de 0.1 a 0.2 e um decréscimo da acidez titulável, conferindo para a bebida uma maior estabilidade microbiológica e qualidade organoléptica através de modificações ao vinho (FAIA et al., 2009).

A presença dos microrganismos responsáveis pela fermentação malolática, vem-se inicialmente no mosto da uva, tendo um ambiente ideal para a atividade microbiológica, caracterizado por ser um meio rico em açúcares, ácidos aminados e vitaminas (LONVAUD, 2002). Todavia, as condições de vinificação fazem com que estas não se desenvolvam durante a fermentação alcóolica, fazendo com que ocorra competição com as leveduras na bebida. Devido a maior adaptabilidade das leveduras perante as bactérias a um meio favorável ao seu crescimento, a massa das leveduras em fermentação torna-se hostil para as bactérias lácticas iniciarem a sua funcionalidade, ocorrendo-se liberação de substâncias segregadas pelas leveduras como álcool etílico e ácidos graxos (HIDALGO, 2018).

Contudo, a variedade inicial em espécies e estirpes de levedura vai diminuindo progressivamente até o fim da fermentação alcóolica e outra população de leveduras em fase de autólise liberam fatores de crescimento e nutrientes no meio em que se encontram, fazendo com que o vinho aloje. Neste momento, as bactérias lácticas remanescentes com maior tolerância a inibidores, com auxílio de proteases e glucanases utilizam e aceleram o processo da autólise das leveduras para a obtenção de nutrientes (LONVAUD, 2002). Esse período de latência tem duração média de uma a três semanas, onde peptídeos, vitaminas e aminoácidos são utilizados para o crescimento microbiano, podendo alcançar a estimativa de  $1 \times 10^7$  bactérias por mL, desta forma, iniciando-se a metabolização do ácido málico (HIDALGO, 2018).

O processo de metabolização do ácido málico no interior das bactérias, funciona como um mecanismo de transdução de energia gerando ATP adicional, via ATPase. Sendo realizado, de acordo com o acréscimo do pH intracelular, ocorrendo a produção de uma força protomotriz por cada molécula de Malato que entra na célula sofrendo o processo de descarboxilação. Este desprendimento de carbono, resultará numa molécula de lactato que sai da célula acompanhada por um íon de hidrogênio devido a um maior gradiente de concentração exterior, ocorrendo conseqüentemente um aumento no pH da bebida e um aspecto mais cremoso (FAIA et al., 2009).

Contudo, para a realização da fermentação malolática, necessita-se de condições influentes para a concretização biológica. Sendo divididos em necessidades primárias como temperatura de desenvolvimento bacteriano estável nas temperaturas entre  $15^{\circ}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ , acidez-pH superiores a 3,0 para a atividade

malolática das bactérias devido a ação da enzima malolática localizada no citosol e anidrido sulfuroso moderado para que não ocorra paralização microbiana pelas propriedades antissépticas do dióxido de enxofre (HIDALGO, 2018).

Os fatores secundários como época recomendada, aeração exagerada ou insuficiente, produção de álcool etílico, compostos fenólicos e adição de lisozima são importantes para o sucesso fermentativo. Contudo, não é essencial a totalidade dos fatores secundários para a manifestação positiva do processo da malolática. (HIDALGO, 2018).

A fermentação malolática afeta os aromas frutados do vinho e vegetais, cuja a intensidade diminui. Vinhos que passam por este processo tendem a adquirir aromas e sabores que lembrem produtos lácteos. (MASCARENHAS, 1984; MENDES-FAIA, 1990; MARTINEAU et al., 1995). A modificação do aroma observada após a FML, deve-se ao ácido láctico e ao aumento de uma série de compostos como diacetilo, acetoína, 2,3-butanodiol, ésteres de lactato de etilo e succinato de dietilo, alcóois superiores e à libertação de agliconas aromáticas (BARTOWSKY et al., 1997; BARTOWSKY et al., 2000; FAIA et al., 2009).

## **2.5 OPERAÇÕES PÓS-FERMENTATIVAS**

### **2.5.1 TRASFEGA**

A prática da trasfega no vinho visa a separação do vinho limpo e líquido dos depósitos sólidos decantados no fundo do recipiente, além das partículas presas nas superfícies do tanque, trasfegando para um novo recipiente limpo por intermédio de bombas ou gravidade, o vinho por meio de mangueiras deixando ao fundo a borra depositada (RIBEREAU-GAYON et al., 2006; FALCÃO; LANZARINI, 1999).

Realiza-se quando a fermentação alcóolica é finalizada, separando o vinho de suas borras, contudo, deve-se atentar em relação a fermentação malolática para que não ocorra intervenção neste processo de descarboxilação (FLANZY, 2003). A trasfega é realizada para evitar a auto-degradação das leveduras encontradas na

borra que podem estar vivas sem a presença de açúcares, liberando para o vinho substâncias sulfuradas, as quais transmitem gosto desagradável ao vinho. Ademais, o contato com os sólidos da borra em tempo excessivo pode proporcionar em acetificação no líquido (FALCÃO; LANZARINI, 1999).

### **2.5.2: ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA A FRIO:**

A estabilização tartárica com a presença de frio no vinho trata-se de um processo físico químico envolvendo o ácido tartárico com os cátions de cálcio e potássio com a utilização de baixas temperaturas. Mediante o ácido tartárico ser um dos principais ácidos do vinho, as precipitações tartáricas têm como origem a sua presença no líquido, tendo a formação dos cristais recorrente mediante aos íons de tartarato do ácido tartárico, cuja concentração no vinho pode variar de 1,5 a 3 g/L formando com os íons de potássio e cálcio, sais em solução quando presentes em concentrações superiores do que a solubilidade do vinho (SIMÕES, 2015).

O processo de cristalização pode ser proveniente de duas etapas denominadas fase de nucleação e fase de crescimento. Na etapa de nucleação, tem-se a formação dos cristais devido aos altos níveis de bitartarato e tartarato presentes no vinho, os quais são incapazes de ser solubilizados totalmente devido a presença de álcool e influenciados pelo pH da bebida. No segundo momento, tem-se o crescimento dos cristais, mediante a migração dos íons para a superfície dos cristais formados (BESSA, 2017).

Em regiões frias no mundo, a estabilização tartárica a frio pode ser espontânea devido a temperaturas negativas do clima, proporcionando a decantação dos cristais naturalmente. Contudo, em regiões sem a presença constante de frio e/ou para agilização deste processo no vinho, resfria-se o líquido até uma temperatura inferior a 0°C (-3°C a -4°C) próxima ao seu ponto de congelamento, por um período de 8 a 10 dias. Este frio induzido insolubiliza e precipita os sais, principalmente o bitartarato de potássio e o tartarato de potássio e cálcio, ocorrendo a estabilização tartárica (RIZZON; MENEGUZZO 2006). O frio artificial é produzido em geral por transformação de uma potência elétrica em energia térmica dispersada para o vinho através de um permutador térmico (FLANZY, 2003).



### 2.5.3 MUDANÇA DE pH COM TROCADOR IÔNICO

Pode ser realizada através de resinas de troca iônica, através de um ácido fixando o hidrogênio que é trocado pelos cátions da bebida. Desta forma, inicia uma acidificação modificando o pH para valores inferiores. Após da utilização da resina, a mesma é regenerada novamente com o ácido iniciando outro ciclo. Através destas modificações, pode-se ter alterações notáveis sem os inconvenientes da aplicação direta de ácidos, onde o vinho pode apresentar modificações como enriquecimento de anions de sulfatos, fosfatos e cloretos (HIDALGO,2018).

O equipamento pode ser de forma manual, semiautomática e automática, apresentando as resinas de troca iônica compostas de estireno e divinilbenzeno em altas temperaturas, mediante de grupos sulfônicos ativos que conferem estabilidade físico-química e estrutura física, não permitindo absorver substâncias orgânicas (AEB, 2023).

### 2.5.4 BARRICAS DE CARVALHO

Os barris de madeira iniciaram como recipientes para vinho há mais de 2000 anos no norte da Europa. Contudo, desde a sua invenção e ampliação, mudou-se as variedades de madeiras, priorizando o carvalho a partir do século XVI, por sua resistência, flexibilidade e impermeabilidade, permanecendo atualmente como a única espécie permitida pela OIV. No caso organoléptico das barricas, o envelhecimento de vinhos no carvalho melhora a qualidade e contribui para quesitos sensoriais (CARPENA et al., 2020).

Após um período de maturação, os vinhos enriquecem em substâncias aromáticas, propondo cores mais estáveis e complexidade em boca (PEREZ-PRIETO et al., 2003). Sendo esta melhoria da complexidade aromática aumentada devido a extração de compostos fenólicos presentes na madeira que são transferidos para o vinho no momento de seu envelhecimento do recipiente (MOSEDALE; PUECH,1998).

Dos compostos liberados do carvalho para a bebida, destacam-se os cis e trans-b-metil-g-octalactonas, guiacol e 4-metilguaiacol que transmitem para a bebida aromas tostados e de baunilha para a bebida podendo ter variações decorrentes do

nível de torrefação do carvalho (WEEKS; SEFTON, 1999; POLLNITZ, 2000). Ademais, a maturação do vinho em barricas de carvalho também pode potencializar a cor devido a pequena presença de oxigênio facilitando a relação tanino-antocianina que ocasionará a polimerização e estabilização da cor e estabilidade do produto (PEREZ-PRIETO et al., 2003).

O tempo de contato entre o vinho e a barrica também é uma influência na taxa de compostos liberados para a bebida. Sendo os compostos mais próximos da superfície de contato liberados em maiores concentrações, como  $\gamma$ - e  $\delta$ -lactonas lineares,  $\beta$ -damascenona e iononas providenciando aromas de baunilha, madeira, coco, etc. Contudo, deve-se atentar que a duração do envelhecimento é altamente variável dependendo do vinho, origem, tipo e qualidade. Ademais, devido a oxigenação no envelhecimento em barricas, ocorre-se a oxidação de álcoois e aminoácidos do vinho, formação microbiológica de etilfenóis, processos de sorção e condensação de acetaldeído com polifenóis (JARAUTO et al., 2005).

### **2.5.5 ADIÇÃO DE GOMA ARÁBICA**

A goma-arábica é uma mistura complexa de polissacáridos e glicoproteínas, utilizada na enologia devido a sua capacidade protetiva perante as turvações e a formação de precipitados causados pelas casses metálicas e colóides corantes instáveis, auxiliando na estabilização na cor. Este insumo enológico, entra na categoria dos hidrocolóides, sendo utilizados devido a sua capacidade de ação particular, efeito texturizante, filmógeno e emulsionante (SCOTTI, 2008).

Os benefícios da goma-arábica são causados pela presença de carboidratos hidrofílicos e grupos proteicos hidrofóbicos na estrutura molecular, estabelecendo ligações polares e apolares com os compostos do vinho. Estas conexões, podem ser através de ligações químicas com moléculas orgânicas de diversos tipos com diferentes graus de polaridade (SCOTTI, 2008).

Na parte de influência gustativa, pode favorecer a diminuição de adstringência em vinhos tintos, melhorando o equilíbrio dos vinhos com notas ácidas ou tânicas. Esta melhoria acontece mediante a estrutura molecular da goma-arábica, permitindo que o insumo atue nos receptores das papilas gustativas, isolando ou retardando as sensações organolépticas indesejadas através de uma sensação mais aveludada no produto (ZANARDELLI, 2003; MANFROI, 2007).

## **2.5.6 FILTRAÇÃO TANGENCIAL**

A filtração tangencial ocorre devido ao fluxo de alimentação conduzido em paralelo a superfície da membrana, desta forma, evitando a acumulação de depósitos indesejados através do escoamento. Através deste método, o produto é circulado e filtrado em uma barreira porosa a uma velocidade tangencial suficiente a fim de eliminar, estabilizar e atrasar os depósitos de uma membrana microporosa do equipamento (MOUTOUNET, 2002).

Esta filtração, possibilita limpeza com estabilidade auxiliando perante a turvação do vinho. O método tangencial funciona em contínuo, suprimindo diversos produtos de clarificação, fazendo com que a solução flua paralelamente à superfície da membrana enquanto que o permeado é transportado transversalmente à mesma (MULDER, 1996; MOUTOUNET, 2002; CRISTOFOLI, 2016). O escoamento do tipo tangencial, possibilita a diminuição da camada de depósitos na superfície da membrana mantendo-a reduzida, devido as tensões de corte originadas pelo fluxo tangencial, provocando com que as partículas indesejadas saiam conforme o fluxo do processo, distanciando-se das membranas. (RIPPERGER et al., 2002; CRISTOFOLI, 2016; VICENTE, 2012).

## **3- PRÁTICAS REALIZADAS NO ESTÁGIO**

### **3.1- RECEBIMENTO DA UVA**

As uvas Cabernet Sauvignon provenientes da cidade de Pinheiro Machado, chegaram no dia 25 de março as 7 horas. A colheita destas uvas, foi realizada no dia 24 de março, contudo, mediante a distância entre a cidade de Nova Pádua e Pinheiro Machado, optou-se pela colheita do fruto no período da tarde até o anoitecer evitando com que tenha uma possível fermentação pelo calor excessivo do dia completo. A cultivar foi colocada em caixas plásticas com furos nas laterais e fundo, contendo no máximo 15kg cada uma. Após a retirada da lona protetora do caminhão, iniciaram-se os trabalhos de pesagem, medindo-se o grau obtendo o valor de 21° Babo através do medidor automatizado de grau Babo. Ademais, através de um densímetro, mediu-se a densidade do mosto de uvas selecionadas ocasionando em 1.086 g/L de densidade.

Com a uva no tombador, descarregou-se cerca de 737 caixas, totalizando em 10.310 kg de Cabernet Sauvignon.

### **3.1.2- DESENGACE, ESMAGAMENTO, SULFITAGEM E ENZIMAGEM**

A uva após a medição dos teores de açúcar é descarregada em um lagar de inox com dois andares de caracóis para que seja realizado o desengace prévio entre a baga e a ráquis do fruto. Conforme o desengace, adicionou-se a enzima pectolítica Lafase Fruit da empresa Laffort para auxiliar na clarificação, maceração, extração de compostos de cor e filtração de vinhos e o metabissulfito de potássio para que tenha a preservação e proteção do líquido perante ações microbianas e a ação das leveduras espontâneas que podem fermentar o vinho antes da inoculação das leveduras selecionadas. A adição destes produtos é em momentos diferentes conforme o descarregamento da uva para que o dióxido de enxofre não interfira na ação da enzima. A quantidade de enzima adicionada foi de 4 gramas para 100 kg de uva e a sulfitagem utilizou-se de 210 gramas por 1.000kg de uva.

Na parte inferior do lagar, contem-se uma desengaçadeira-esmagadeira horizontal para a separação do ráquis e esmagamento da uva onde será trasfegada para um tanque de inox com cintas de frio para que seja iniciada a fermentação. Decidiu-se abrir minimamente os rolos de esmagamento para que não ocorra uma forte colisão das bagas devido ao maquinário, visando um fruto mais intacto para sua trasfega ao tanque de inox.



Figura 1: Desengaçadeira-esmagadeira

### 3.1.3- MACERAÇÃO, REMONTAGEM E A FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA

Após a trasfega para o tanque de inox cintado, iniciou-se o pé-de-cuba de forma prévia para que as leveduras selecionadas de *Saccharomyces cerevisiae* para que tenham dominância perante as espontâneas, desta forma tendo uma fermentação controlada conforme a vinificação escolhida. Para a elaboração do pé-de-cuba, decidiu-se utilizar uma mastela com capacidade de 500 litros, sendo adicionado inicialmente uma parcela do mosto com casca para que este tenha temperatura ambiente fazendo com que não tenha uma diferença maior de 10°C entre a levedura e o líquido onde ela será adicionada.

Para a hidratação da levedura, aqueceu-se 15 litros de água até a temperatura de 35°C adicionando-se 2 kg de levedura RX60 da Laffort, sendo uma levedura que potencializa volume em boca, questões aromáticas e redondez, contudo, mantendo a conservação em simultâneo dos taninos. A quantidade adicionada de levedura foi mediante a previsão de 600 ml de mosto para 1 kg de uva Cabernet Sauvignon esmagada. Com a levedura adicionada em água aclimatizada, esperou-se para que a *Saccharomyces cerevisiae* se multiplique conforme o passar do tempo.

Após 30 minutos da inoculação em água, adicionou-se o preparador de levedura Go-ferm protect da empresa Lallemand, sendo um combinado de autólices de levedura com elevada concentração em protetores, esteróis e ácidos graxos ricos em micronutrientes para auxiliar no início da fermentação, além de propor um aumento

do álcool provável e maior resistência a temperaturas extremas. Com a utilização de 1 kg de Go-ferm protect em 15 litros de água com a levedura.

Através da aclimatização do mosto a temperatura ambiente de 21°C, adicionou-se a levedura hidratada em 28°C na mastela com capacidade de 500 litros e iniciou-se a nutrição. Realizando de modo orgânico no pé-de-cuba com o insumo Fermaid O. Este nutriente foi escolhido devido a seu aglomerado de leveduras autolizadas, capacitando uma nutrição para as leveduras através da transmissão de aminoácidos e peptídeos, melhorando a expressão aromática e volume de boca. A quantidade utilizada do insumo foi de 2 kg. Ademais, decidiu-se adicionar o insumo Optimum red, rico em polissacarídeos, propondo para a bebida uma maior formação de polifenóis e manoproteínas obtendo conseqüentemente uma maior estabilidade de cor e maior volume no vinho. A dosagem de Optimum red adicionada foi de 2kg.

Decidiu-se conduzir a fermentação inicialmente em 22°C com o auxílio do tanque com a presença de frio. Esta temperatura foi determinada para que tenha uma maior preservação aromática do vinho, sobressaltando o *terroir* de Pinheiro Machado conduzindo que o vinho obtenha características de frutas vermelhas maduras. Outras determinações foram realizar a remontagem em ciclo aberto 3 vezes ao dia com duração de 10 a 15 minutos perante a maceração da casca com o líquido, obtendo maiores características de cor, aroma, sabor e volume de boca e a medição diária da densidade no período da manhã. Ocorreu a adição do pé-de-cuba no tanque juntamente com uma remontagem de 10 minutos em ciclo aberto através de uma bomba centrífuga.

Acompanhou-se a fermentação através da medição da sua densidade diariamente obtendo os dados:

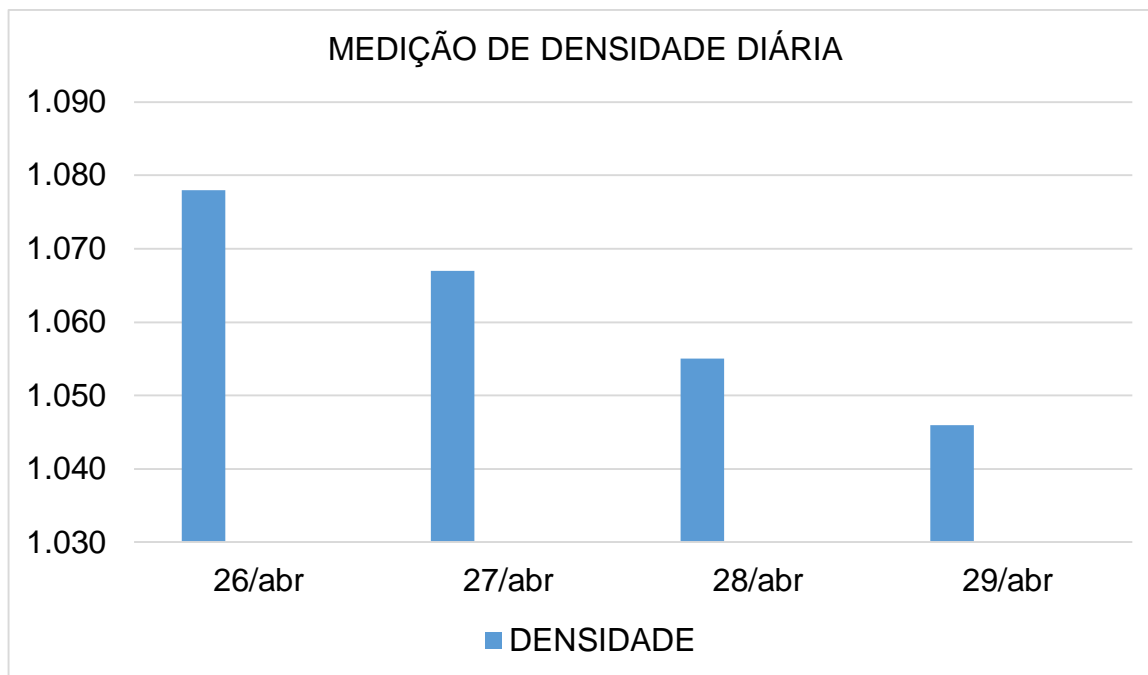


Tabela 1: Medição diária da densidade

No dia 30 de março de 2023, a fermentação alcançou cerca de 1.040 g/L de densidade, complementando a nutrição da levedura com insumo de origem inorgânica com o produto Fermaid AT, visando um final de fermentação facilitado, de forma a nutrir as leveduras última vez através do fosfato de diamônio, aumentando a velocidade de fermentação. Após a adição do insumo, decidiu-se aumentar a temperatura do tanque cistado para 26°C para que tenha um final de fermentação com maior extração de cor, consumo dos açúcares residuais e maior quantidade de taninos. No final da fermentação, realizou-se uma análise laboratorial para a verificação dos dados analíticos do vinho em fermentação, obtendo os seguintes dados:

Análise	Resultado	Unidade	Referência	IM	LQ	Método
Acidez Total	5,48	g/L (tartárico)	--	-	-	POP 002 rev. 09 - Titulometria
Acidez Total	73,1	meq/L	--	-	6,7	POP 002 rev. 09 - Titulometria
Acidez Volátil	1,5	meq/L	--	--	#LQ#	OIV - Method OIV-MA-AS313-27
Acidez Volátil	0,09	g/L (acético)	--	--	0,02	POP 003 rev. 06 - Titulometria
Açúcares Totais	3,14	g/L	--	0,42	-	POP 057 rev. 03 - Titulometria
Densidade Relativa a 20°C	1,00150	20/20°C	--	0,00038	-	OIV - Method OIV-MA-AS2-01
Dióxido de enxofre livre	18,5	mg/L	--	-	-	Becchetti R. Metodi di analisi dei vini e dele bevande spiritose. 9ª ed. Novate Milanese: Gibertini, 2007
Gradação Alcoólica a 20°C	12,53	% v/v	--	--	-	POP 079 rev. 01 - Densimetria eletrônica

Tabela 2: Análise laboratorial

### 3.1.4- TRASFEGA, DESCUBA E PRENSAGEM

Após o término da fermentação, iniciou-se a trasfega do vinho para outro recipiente com a finalidade de remover suas borras e o bagaço. O vinho foi alocado para outro tanque previamente limpo, através de uma trasfega do líquido mediante as torneiras laterais com o auxílio de uma mastela com capacidade de 500 L e uma peneira para que possa ser separado de forma mais efetiva os resíduos sólidos do vinho. O bagaço remanescente no tanque, foi conduzido para uma prensa pneumática onde sofreu uma prensagem de 1 hora para que seja obtido o vinho prensa. O líquido da prensagem, foi direcionado para um tanque de polipropileno onde será utilizado de atesto para vinhos de linhas inferiores da empresa.

### 3.1.5- FERMENTAÇÃO MALOLÁTICA E CORREÇÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE

A fermentação malolática ocorreu de modo espontâneo cerca de 30 dias após a fermentação alcóolica, sendo realizado o teste laboratorial para comprovação de êxito do processo fermentativo. Através da finalização do processo descarboxilante da malolática, decidiu-se trasfegar o vinho para outro tanque e adicionar uma quantidade de metabissulfito de potássio para proteção perante a oxidação e possíveis contaminações, sendo o vinho corrigido para 30 mg/L de dióxido de enxofre.



A adição foi previamente pesada através de uma balança eletrônica e adicionada com auxílio de um balde com o metabissulfito dissolvido em vinho para que tenha uma melhor homogeneização.

### **3.1.6- ESTABILIZAÇÃO TARTÁRICA A FRIO E MUDANÇA DE pH COM TROCADOR IÔNICO**

A estabilização tartárica, realizou-se perante o auxílio do tanque de inox revestido com cintas de frio para que possa ser conduzida uma diminuição da temperatura para a precipitação do bitartarato de potássio e o tartarato de potássio e cálcio. Para o processo de estabilização, diminuiu-se a temperatura do tanque para 4°C por 14 dias para que ocorra a precipitação. Com o vinho estabilizado no tartáricamente, realizou-se uma análise de pH para que seja verificada a acidez do produto, obtendo o resultado de 3,75.

O pH mais elevado pode ser mediante a combinação das questões edafoclimáticas da região juntamente com solo granítico, enriquecendo o vinho em cátions. Para a resolução do alto valor, usou-se de troca iônica com resinas carregadas com ácido sulfúrico. Para o carregamento das resinas, primeiramente deixou-se a água circular no equipamento em movimento de ciclo por 45 minutos para a limpeza do aparelho sendo essa ciclagem ocorrida com o auxílio de uma mastela de 100 litros.

Com a limpeza do aparelho, adicionou-se o ácido com a dose de 5L de ácido sulfúrico para 50 litros de água encontradas na mastela. Com a adição do ácido na mastela de água, deve-se realizar a rotação do produto dentro da máquina de troca iônica por 1 hora para que as resinas sejam totalmente carregadas, tendo uma maior eficiência na troca iônica. Através do carregamento das resinas, o líquido deve ser descartado na máquina e ela deve ser novamente lavada para que ocorra o esgotamento total do produto. Ademais, para uma melhor remoção completa do líquido com ácido do equipamento, usou-se de gás nitrogênio para que este auxilie na limpeza final do trocador.

O aparelho consegue realizar a troca iônica de 350 L por hora. Contudo, devido o índice de cátions da bebida, as resinas saturavam com uma hora de funcionamento,

sendo necessário que seja realizado novamente todo o carregamento das resinas com ácido. Para a verificação do andamento do processo e saturação das resinas, utilizou-se de um pHmetro de bolso calibrado em laboratório para análise da diminuição do pH do vinho no tanque e para a medição do líquido eliminado da máquina verificando se as resinas saturaram. Utilizou-se de 3 ciclos completos da máquina para que o pH do vinho esteja de acordo conforme a proposta da bebida, agregando uma coloração mais vívida e organolépticamente mais equilibrada, obtendo o seguinte resultado:

ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS ACREDITADAS						
Análise	Resultado	Unidade	Referência	IM	LQ	Método
Determinação de pH	3,49	-	--	0,08	1,00	MAPA IN 24/2005, Cad. 04, Método 04 (Potenciometria)

Tabela 3: Análise de pH



Figura 2: Troca de pH com resina iônica

### 3.1.7- BARRICAS DE CARVALHO

Realizou-se a colocação do vinho em barricas de carvalho francesas de tosta média-intensa da marca Taransaud de primeiro uso após a correção do pH. Antes da colocação do vinho em barrica, realizou-se a higienização preventiva para combate de organismos indesejados que podem prejudicar organolépticamente a bebida. Para a trasfega do vinho do tanque para a barrica usou-se de uma bomba centrífuga

acoplada com uma mangueira com um dosador na parte frontal, evitando que o produto respingue e o desperdício do mesmo. Deseja-se armazenar o vinho nas barricas por cerca de 1 ano, onde será agregado  $\gamma$ - e  $\delta$ -lactonas lineares,  $\beta$ -damascenona e iononas providenciando aromas de baunilha, madeira, coco.

#### 4. CONCLUSÃO

Concluiu-se o estágio com a colocação do vinho de Cabernet Sauvignon na barrica de carvalho francesa. Através da oportunidade concedida pela Vinícola Milano Ltda, aprendeu-se muito sobre o processo produtivo de elaboração de vinhos tintos. Realizando cada etapa produtiva com o auxílio dos profissionais da vinícola, auxiliando e ensinando-me como deve ser feito cada setor para que tenha um produto de qualidade conforme a proposta da empresa.

Outrossim, entendeu-se mais sobre a região de Pinheiro Machado, localidade responsável pela uva do estágio. Desta forma, ensinando-me mais sobre o *terroir* e as condições climáticas da região que podem interferir nas questões físico-químicas da uva e como essas devem ser manejadas para que a vinícola tenha o produto desejado.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEB “**Stabymatic**” Disponível em: <https://www.aeb-group.com/br/stabymatic-864>

Acessado dia 20 de setembro de 2023;

AMERINE, M. A.; ROESSLER, E. B. “**Wines – Their sensory evaluation**”. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 432p. 1983;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENOLOGIA “**Definições de enologia, enólogo, enólogo e sommelier**” Disponível em:

<https://www.enologia.org.br/curiosidade/definicoes-de-enologia-enologo-enofilo-e-sommelier> Acessado dia 7 de agosto de 2023;

BARTOWSKY E; HENSCHKE, P. ”**Management of malolactic fermentation for the ‘buttery’ diacetyl flavour in wine. The Austn. Grapegrower and Winemaker (28th Technical Issue 438a)**”, P. 58- 67, 2000;

BARTOWSKY E; BURVILL, T; HENSCHKE, P; “**Diacetyl in wine: Role of malolactic bacteria and citrate. The Aust. Grapegrower and Winemaker (25th Technical Issue 402a)**”, P.130-135, 1997;

BELDA, I; NAVASCUES, E; ALONSO, A; MARQUINA, D; SANTOS, A. “**Microbiología del proceso de vinificación: selección de levaduras Saccharomyces cerevisiae autóctonas con óptimas propiedades enológicas**”

Disponível em:

[file:///C:/Users/Usuario/Desktop/VINIFICA%C3%87%C3%95ES%20I/Belda\\_Microbiologia%20del%20vinificacion.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Desktop/VINIFICA%C3%87%C3%95ES%20I/Belda_Microbiologia%20del%20vinificacion.pdf) Acessado dia 4 de setembro de 2023;

BESSA, R. N. A. “**Preparação e caracterização de diferentes soluções de Carboximetilcelulose (CMC): Efeito na estabilidade tartárica do vinho**” Porto Portugal, 2017. Disponível em:

<[https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/11351/1/DM\\_AnaBessa\\_2017\\_MEQ.pdf](https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/11351/1/DM_AnaBessa_2017_MEQ.pdf)

Acessado dia 17 de setembro de 2023;

BIOTECSUL            **“GO-FERM            PROTECT”**            Disponível            em:  
<https://www.biotecsol.com.br/produtos/coadjuvantes-de-fermentacao> Acessado dia 2  
de outubro de 2023;

BIOTECSUL            **“Fermaid            AT”**            Disponível            em:  
<https://www.biotecsol.com.br/produtos/coadjuvantes-de-fermentacao> Acessado dia 2  
de outubro de 2023;

BIOTECSUL            **“Optimum            Red”**            Disponível            em:  
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Ficha%20T%C3%A9cnica%20-%20Optimum%20Red.pdf> Acessado dia 2 de outubro de 2023;

BOULTON, R. B.; SINGLETON, V. L.; BISSON, L. F.; KUNKEE, R. E. **“Teoría y Práctica de La Elaboración Del Vino”**. Editorial Acribia, S.A., Zagarosa, Espanha, 2002. 636p;

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Delegacia Federal da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul. Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: **“SDR-DENACOOP/EMBRAPACNPUV/EMATER-RS/FECOVINHO”** 1996. 43p;

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **“Decreto Nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014”** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/decreto/d8198.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8198.htm) Acessado dia 19 de agosto de 2023;

CARPENA, M; PEREIRA, A.G; PRIETO, M.A; SIMAL-GANDARA, J. **“Wine Aging Technology: Fundamental Role of Wood Barrels”** Disponível em: [https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod\\_page/content/1/Artigo\\_Wine%20Aging%20Technology\\_%20Fundamental%20Role%20of%20wood%20Barrels\\_2020\\_foods-09-01160.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod_page/content/1/Artigo_Wine%20Aging%20Technology_%20Fundamental%20Role%20of%20wood%20Barrels_2020_foods-09-01160.pdf) Acessado dia 23 de setembro de 2023;

CRISTOFOLI, K. **“Clarificação de vinho branco por microfiltração utilizando diferentes membranas cerâmicas e compósitas”** Disponível em:

<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/1880/Tese%20K%c3%a9len%20Cristofoli.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado dia 28 de setembro de 2023;

DASHKO, S.; ZHOU, N.; C C. J. **“Why, when, and how did yeast evolve alcoholic fermentation ?”** FEMS Yeast Research, v. 14, p. 826–832, 2014;

DINIZ, I. **“O que é mosto? ”** Disponível em: <https://saporedivino.com.br/mosto/> Acessado dia 17 de agosto de 2023;

DOS SANTOS C.E.L. **“Caracterização elementar do vinho gaúcho”**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2008;

ECOFILTRA **“Zymaflore RX60”** Disponível em: <http://www.ecofiltra.pt/ecofiltra/Handlers/LoadFilesHandler.ashx?FileName=FT%20zymaflore%20RX60%20ACVEC090816.pdf> Acessado dia 2 de outubro de 2023;

ECOFILTRA **“Lafase Fruit”** Disponível em: <http://www.ecofiltra.pt/ecofiltra/Handlers/LoadFilesHandler.ashx?FileName=FT%20Lafase%20Fruit%20JBAS101219.pdf> Acessado dia 2 de outubro de 2023;

ENOBRAZIL **“Mostoscan- medição contínua do grau da uva”**. Disponível em: <https://www.enobrasil.com.br/br/equipamento/mosto-scan-medicao-continua-do-grau-da-uva> Acessado dia 20 de agosto de 2023;

ESPARZA, I.; SANTAMARÍA, C.; FERNÁNDEZ, J. M. **“Chromatic characterization of three consecutive vintages of Vitis vinifera red wine. Effect of dilution and iron addition”**. Analytica Química Acta, v.563, p.331-337, 2006;

FAIA, A. M; INES, A; TENREIRO, R; TENREIRO, T. **“Revisão: As bactérias do ácido láctico do vinho- Parte II”** Disponível em: [https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/258035/mod\\_resource/content/5/Revisao As bacterias do acido lactico do vinho.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/258035/mod_resource/content/5/Revisao%20As%20bacterias%20do%20acido%20lactico%20do%20vinho.pdf) Acessado dia 13 de setembro de 2023;

FALCÃO, T; LANZARINI, F.C; **“Vinho tinto- Trásfegas”** Disponível em: <https://www.ufrgs.br/alimentus1/feira/prfruta/vinhotin/prftrasfeg.htm> Acessado dia 16 de setembro de 2023;

FAVONI, S.P. de G; MONTEIRO, A.C.C; DORTA, C; CRIPPA, M.G; SHIGEMATSU, E. **“Fermentação alcoólica na produção de etanol e os fatores determinantes do rendimento”** Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/scientia,+Gerente+da+revista,+w+ARTIGO+2232+-+2019-08-14.pdf> Acessado dia 8 de setembro de 2023;

FLANZY, C. **“Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos”**. Madrid, Mundi-Prensa, 2 Edição, 2003;

FURTADO, A.M.R. **“Evolução da composição físico-química e das características cromáticas de vinhos durante a vida de prateleira secundária”** <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/2940/1/texto%20completo.pdf> Acessado dia 19 de agosto de 2023;

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **“Viticultura e enologia: elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros”**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009. 344p;

GIOVANNINI, E. **“Uva Agroecológica”**. Porto Alegre: Renascença, 2001, 136p;

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. Viticultura e Enologia – **“Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros”**. Bento Gonçalves, IFRS. 2013. 362p. (2 ed);

GRAMATICA, C; ZANARDELLI, P. **“La gomme arabique en œnologie”**. Revue des œnologues, Chaintré, n. 109, p. 33-35, 2003;

GUMP, B. H.; HALGHT, K. G. **“A preliminary study of industrial enzyme preparations for color extraction/stability in red wines”**. CALIFORNIA AGRICULTURAL TECHNOLOGY INSTITUTE - CATI. Publication, Sept. 1995;

HEARD, G. M.; FLEET, G. H. **“Growth of natural yeast flora during the fermentation of inoculated wines”**. Appl. Environ. Microb., v. 50, p. 727– 728, 1985;



HEYWOOD, V. H. “**Flowering plants of the world. 2. Ed**”. New York: Oxford University Press, 1993;

HIDALGO TOGORES, J.; HIDALGO FERNÁNDEZ CANO, L. “**Tratado de viticultura. Tomo I. 4. ed.**” Madrid: Mundi-Prensa, 2011. 1.031p;

HIDALGO, L. “**Tratado de viticultura general**”. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p;

HIDALGO, JOSÉ TOGORES “**Tratado de Enología. Volume I e II**” Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/JOSE%20HIDALGO%20TOGORES%20-%20Tratado%20de%20Enolog%C3%ADa.%20Volumen%20I%20\(2018,%20Ediciones%20Mundi-Prensa\)%20-%20libgen.li%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/JOSE%20HIDALGO%20TOGORES%20-%20Tratado%20de%20Enolog%C3%ADa.%20Volumen%20I%20(2018,%20Ediciones%20Mundi-Prensa)%20-%20libgen.li%20(1).pdf) Acessado agosto/outubro de 2023;

JACKSON, R.S. “**Wine science, principles and applications**”. Academic Press-Elsevier, Burlington, USA. 751p. 3.ed. 2008;

JARAUTA, I; CACHO, J; FERREIRA, V. “**Concurrent phenomena contributing to the formation of the aroma of wine during aging in oak wood: An analytical study**”. J. Agric. Food Chem. 2005;

KARBOWIAK, T; GOUGEON, R. D.; ALINC, J. B.; BRACHAIS, L.; DEBEAUFORT, F.; VOILLEY, A.; CHASSAGNE, D. “**Wine oxidation and the role of the cork. Critical Reviews in Food Science and Nutrition**”, v.50, p.20-52, 2010;

KILMARTIN, P. A. “**The oxidation of red and white wines and its impact on wine aroma**”. Chemistry in New Zealand, v.73, p.18-22, 2009;

LALLEMAND “ **Fermaid O**” Disponível em: <https://www.lallemandwine.com/pt-pt/portugal/produtos/catalogue/nutrientes-e-protetores-do-vinho/1/fermaid-o/> Acessado dia 2 de outubro de 2023;

LEGRAS, J-L.; MERDINOGLU, D.; CORNUET, J-M.; KARST, F. “**Bread, beer and wine: Saccharomyces cerevisiae diversity reflects human history**”. Molecular Ecology, v. 16, p. 2091–2102, 2007;

LIMA, L. R.; MARCONDES, A. A. **“Álcool carburante: Uma estratégia brasileira”**. Curitiba: Editora UFPR, 248p., 2002;

LIMA, U. A.; BASSO, L. C.; AMORIM, H. V. In: LIMA, U. A. (Coord). **“Biotecnologia Industrial: Processos fermentativos e enzimáticos”**. São Paulo: Edgard Blucher, p. 1-43, v 3. 2001;

LONVAUD, A. **“Bactérias lácticas e fermentação malolática (FML)”** Disponível em: [https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/258033/mod\\_resource/content/3/Bacterias%20L%C3%A1cticas%20Aline%20Lonvaud.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/258033/mod_resource/content/3/Bacterias%20L%C3%A1cticas%20Aline%20Lonvaud.pdf) Acessado dia 13 de setembro de 2023;

MANFROI, V; RIZZON, L.A. **“Tópicos da elaboração de vinhos com qualidade e uso racional do ácido sórbico e seus sais”** Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/VINIFICA%C3%87%C3%95ES%20/Texto%20qualidade%20vinho.pdf> Acessado dia 27 de agosto de 2023;

MANFROI, V. **“Taninos enológicos e goma-arábica na composição e na qualidade do vinho Cabernet Sauvignon”** Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/130135/000612896.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acessado dia 25 de setembro de 2023;

MARTINEAU, B; HENICK-KLING, T; **“Performance and diacetyl production of commercial strains of malolactic bacteria in wine”**. J.Appl.Bacteriol. 78: 526-536, 1995;

MASCARENHAS M.A. **“The Occurrence of Malolactic Fermentation and Diacetyl Content of Dry Table Wines from Northeastern Portugal”**. Am. J. Enol. Vitic. 1984;

MATEUS, N. **“A química dos sabores do vinho – polifenóis. Revista Real Academia Galega de Ciências”**. Porto, Portugal. v.27, p.5-22, 2009;

MAURICIO, J. C.; MORENO, J. Z.; ORTEGA, J. M. **“The effects of grape must fermentation conditions on volatile alcohols and esters formed by**

**Saccharomyces cerevisiae**". Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 75, p. 155-160, 1997;

MENDES-FAIA, A. "**Caracterização química de vinhos inoculados com bactérias lácticas**". Ciência Tec.Vitic. 9 (1-2): 43- 52. 1990;

MERICO; SULO; PISKUR; COMPAGNO, C. "**Fermentative lifestyle in yeasts belonging to the Saccharomyces complex**". FEBS Journal, v. 274, p. 976–989, 2007;

MOSEDALE, J.R; PUECH, J.L. "**Wood maturation of distilled beverages. Food Sci. Technol**". 9, 95–101, 1998. Disponível em:

[https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod\\_page/content/1/artigo\\_Sensory%20descriptive%20analysis%20of%20a%20red%20wine%20aged%20with%20oak%20chips%20in%20stainless%20steel%20tanks%20or%20used%20barrels\\_%20Effect%20of%20the%20contact%20time%20and%20size%20of%20the%20oak%20chips\\_2008.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod_page/content/1/artigo_Sensory%20descriptive%20analysis%20of%20a%20red%20wine%20aged%20with%20oak%20chips%20in%20stainless%20steel%20tanks%20or%20used%20barrels_%20Effect%20of%20the%20contact%20time%20and%20size%20of%20the%20oak%20chips_2008.pdf) Acessado dia 23 de setembro de 2023;

MULDER, M. "**Basic Principles of Membrane Technology**". 2ª Ed. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1996;

PEREZ-PRIETO, L.J; DE LA HERA ORTOS, M.L; LÓPEZ-ROCA, J.M; FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, J.I; GÓMEZ-PLAZA, E. "**Oak matured wines. Influence of the characteristics of the barrel on wine color and sensory characteristics**"

Disponível em:  
[https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod\\_page/content/1/artigo\\_Sensory%20descriptive%20analysis%20of%20a%20red%20wine%20aged%20with%20oak%20chips%20in%20stainless%20steel%20tanks%20or%20used%20barrels\\_%20Effect%20of%20the%20contact%20time%20and%20size%20of%20the%20oak%20chips\\_2008.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/310096/mod_page/content/1/artigo_Sensory%20descriptive%20analysis%20of%20a%20red%20wine%20aged%20with%20oak%20chips%20in%20stainless%20steel%20tanks%20or%20used%20barrels_%20Effect%20of%20the%20contact%20time%20and%20size%20of%20the%20oak%20chips_2008.pdf) Acessado dia 23 de setembro de 2023;

PIRES, E. J. P.; POMMER, C. V. "**Fisiologia da Videira: UVA – Tecnologia de Produção, Pós-colheita, Mercado**". Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. Cap. 4, p. 250-294;

PRETORIUS, I. S. **“Tailoring wine yeast for the new millennium: novel approaches to the ancient art of winemaking. Yeast”**, v. 16, p. 675–729, 2000;

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

RIBEREAU-GAYON, DUBOURDIEU, DONECHE, LONVAUD **“Handbook of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition”**  
Disponível em: [https://gtu.ge/Agro-Lib/%5BProfessor Pascal RibereauGayon, Denis Dubourdieu\(BookZZ.org.pdf](https://gtu.ge/Agro-Lib/%5BProfessor%20Pascal%20RibereauGayon,%20Denis%20Dubourdieu(BookZZ.org.pdf)

Acessado agosto/outubro de 2023;

RIPPERGER, S.; ALTMANN, J. **“Crossflow microfiltration – state of the art. Separation and Purification Technology”**, v.26 p. 19- 31, 2002;

RIZZON, L. A.; MIELE, A. **“Avaliação da cv. Cabernet Franc para elaboração de vinho tinto”**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 21, n.2, p. 249-255, 2001;

RIZZON, L.A; MIELE, A. **“Avaliação da cv. Cabernet Sauvignon para elaboração de vinho tinto”** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/qLg5LxBbBSYjqCRJWw4vhx/?lang=pt&format=pdf>

Acessado dia 10 de agosto de 2023;

RIZZON, L.A. **“Sistema de Produção de Vinho Tinto”** Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/recebimento.htm#:~:text=Para%20facilitar%20o%20trabalho%20de,mosto%20proveniente%20da%20uva%20esmagada>. Acessado dia 20 de agosto de 2023;

RIZZON, L.A; DALL’AGNOL, I. **“Vinho tinto”** Disponível em: [https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/307099/mod\\_resource/content/1/1.%20Livro%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20vinho%20tinto%202007.pdf](https://moodle.bento.ifrs.edu.br/pluginfile.php/307099/mod_resource/content/1/1.%20Livro%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20vinho%20tinto%202007.pdf)

Acessado dia 20 de agosto de 2023;

RIZZON, L.A. **“Metodologia para análise de mosto e suco de uva”** Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198428/1/Metodologia-Analise-Mosto-Suco-Uva-ed01-2010.pdf> Acessado dia 20 de agosto de 2023;

ROSIER, J.P. **“Manual de elaboração de vinho para pequenas cantinas”**. 2.ed. Florianópolis: EPAGRI, 1993. 72p;

SALVATO, F. **“Fermentação de mosto industrial por linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* com transportador de sacarose e sobre expressão de invertase interna: estudo comparativo com linhagens com alta e baixa atividade de invertase externa”**. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010;

SCHLEIDER, R. **“Consituíntes fitoquímicos de *Vitis Vinífera* (Uva)”**. Disponível em: [https://www.ppmac.org/sites/default/files/monografia\\_vitis\\_vinifera.pdf](https://www.ppmac.org/sites/default/files/monografia_vitis_vinifera.pdf) Acessado dia 10 de agosto de 2023;

SCOTTI, B. **“Efeito da goma-arábica sobre as características olfativas do vinho”** Disponível em: <https://www.infowine.com/intranet/libretti/libretto5442-01-1.pdf> Acessado dia 25 de setembro de 2023;

SICARD, D.; LEGRAS, J-L. **“Bread, beer and wine: Yeast domestication in the *Saccharomyces sensu stricto* complex”**. C. R. Biologies, n. 334, p. 229–236, 2011;

SILVA, B. F; MEDEIROS, R.M.A. **“O Circuito Espacial Vitivinícola e a Formação do Território na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil”** Disponível em: <https://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=1702#:~:text=Na%20Serra%20do%20Sudeste%2C%20o,Candiota%20e%20Ca%C3%A7apava%20do%20Sul>. Acessado dia 12 de agosto de 2023;

SIMOES, M; **“ Estabilização tartárica em vinhos”** Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/62465044.pdf> Acessado dia 17 de setembro de 2023;

TEXEIRA, J.F. “**A levedura Saccharomyces Cerevisiae: Caracterização do gênero, domesticação e importância na composição dos vinhos**”. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ICBB-BDAPAW/1/monografia\\_especializa\\_o\\_microbiologia\\_juliana\\_de\\_freitas\\_teixeira.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ICBB-BDAPAW/1/monografia_especializa_o_microbiologia_juliana_de_freitas_teixeira.pdf) Acessado dia 4 de setembro de 2023;

TONIETTO, J; RUIZ, V; GÓMEZ-MIGUEL, V. “**Clima, zonificación y tipicidad del vino en regiones vitivinícolas Iberoamericanas**”. Madrid: CYTED, 2012;

VAUGHAN-MARTINI, A., MARTINI, A. “**Saccharomyces Meyen ex Rees. In: Kurtzman CP, The yeast, a taxonomic study**”, Elsevier, Amsterdam, Fell JW (ed.), 4ª edição, 1998.

VENTURINI FILHO, W.G. “**Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia. volume 1**”, editora Blucher, São Paulo, SP, 2010;

VICENTE, C.R. “**Influência da Microfiltração Tangencial na Qualidade do Vinho Filtrado**” Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acessado dia 28 de setembro de 2023;

VIGARA, J; AMORES, R. “**Química Enológica**”. 1 ed. Madrid: AMV Ediciones e Mundi-prensa, 2010;

ZOECKLEIN, B. W.; FUGELSANG, K. C.; GUMP, B. H.; NURY, F. S. “**Wine analysis and production**”. Kluwer Academic Publishers, New York, 621p. 1995;