



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Câmpus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (modalidade: Integrado)

Brenda Kretschmer

Emanuel Roberto da Silva

Emanuel Vinícius Petri Pereira

João Vitor Kochella dos Santos

Thaíssa Gabrielle de Sousa Krueger

Vinícius Alexandre

**INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NO PROCESSO DE
VINIFICAÇÃO**

Jaraguá do Sul

2016

Brenda Kretschmer

Emanuel Roberto da Silva

Emanuel Vinícius Petri Pereira

João Vitor Kochella dos Santos

Tháissa Gabrielle de Sousa Krueger

Vinícius Alexandre

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE DIÓXIDO DE ENXOFRE NO PROCESSO DE VINIFICAÇÃO

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (modalidade Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul.

Orientador: Clodoaldo Machado

Coordenador: Elder Correa Leopoldino

Jaraguá do Sul, 2016

SUMÁRIO

1. TEMA.....	4
2. DELIMITAÇÃO DO TEMA	4
3. PROBLEMA.....	4
4. HIPÓTESES.....	4
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. Objetivo Geral.....	28
5.2. Objetivos Específicos.....	31
6. JUSTIFICATIVA.....	28
7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
8. METODOLOGIA.....	28
9. CRONOGRAMA.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. TEMA

Influência da adição de dióxido de enxofre no processo de vinificação.

2. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Estudar a influência da adição de dióxido de enxofre durante o processo de vinificação no teor alcoólico e nas propriedades organolépticas de vinhos de mesa produzidos a partir de uvas *Vitis labrusca*.

3. PROBLEMA

A fabricação de vinho é uma prática que remete aos primórdios da civilização humana. No decorrer dos séculos, o processo de vinificação foi cada vez mais aprimorado, seja decorrente do progresso tecnológico e científico, ou pela mudança do paladar apreciado socialmente. Entre as etapas que foram acrescentadas no processo de vinificação, mais precisamente durante a fermentação, a sulfatação passou a ser uma das principais, visto que contribui na eliminação de bactérias dispensáveis durante a fermentação da uva, facilitando todo o processo. Diante disto, a pergunta de pesquisa é: Qual é a influência causada pela adição de quantidades diferentes de dióxido de enxofre (SO₂) durante o processo de vinificação no teor alcoólico e nas propriedades organolépticas do vinho quando comparadas àquele sem a adição de dióxido de enxofre?

4. HIPÓTESES

- § O teor alcoólico dos vinhos produzidos diminuirá com o aumento da concentração de dióxido de enxofre adicionado no processo de vinificação;
- § O processo de fermentação se tornará mais lento com o aumento da concentração de dióxido de enxofre adicionado no processo de vinificação;

§ A adição de dióxido de enxofre durante a vinificação produzirá vinhos com qualidades organolépticas superiores.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência da adição de dióxido de enxofre (SO₂) durante o processo de fermentação nas propriedades organolépticas e teor alcoólico dos vinhos produzidos.

5.2 Objetivos Específicos

- § Obter uvas para o processo de vinificação;
- § Determinar o processo de obtenção do dióxido de enxofre para adição do mesmo durante a fermentação das uvas;
- § Produzir vinhos com e sem a adição do dióxido de enxofre;
- § Avaliar as propriedades organolépticas e teor alcoólico dos vinhos produzidos;
- § Comparar os resultados (propriedades organolépticas e teor alcoólico) dos vinhos produzidos com e sem a adição do dióxido de enxofre (SO₂).

6. JUSTIFICATIVA

O processo de produção do vinho consiste na colheita, recepção das uvas, esmagamento e desengace, fermentação, afinamento, maturação do vinho, filtração, engarrafamento e rotulagem, envelhecimento, análises do vinho e resíduos. Entre o desengace e a fermentação pode ocorrer uma etapa denominada sulfitagem, onde ocorre a adição do dióxido de enxofre (SO₂). Este é um agente antioxidante, que absorve oxigênio livre do mosto pelo seu alto potencial redutor, impedindo o crescimento de microrganismos aeróbicos, sendo adicionado ao mosto pelo seu poder antibacteriano e para selecionar as leveduras desejáveis, retirando a flora natural do fruto, além de outros microrganismos indesejáveis e nocivos (FERREIRA; ROSINA; MOCHIUTTI, 2010). O dióxido de enxofre também é produzido naturalmente durante a fermentação, em quantidades muito pequenas. Outra propriedade

importante é que ele inibe o levedo, evitando que os vinhos suaves voltem a fermentar dentro das garrafas (McCARTHY e EWING-MULLIGAN, 2000).

A adição de dióxido de enxofre durante a produção do vinho é uma etapa vital para a qualidade final do mesmo. Contudo, não foram encontrados na literatura estudos sobre a influência direta da adição da substância nas propriedades químicas e organolépticas dos vinhos. Dessa forma, este trabalho visa estudar a influência do dióxido de enxofre no teor alcoólico, também denominado título alcoométrico, dos vinhos, visto que devido à seleção de leveduras, existem menos bactérias no processo de fermentação, o que pode acarretar na diminuição do teor alcoólico. Outro fator importante a ser estudado será quanto às propriedades organolépticas, pois os fabricantes de vinhos buscam usar a menor quantidade possível de dióxido de enxofre devido à crença de que quanto menor a quantidade da substância na bebida, melhor será o vinho resultante da fermentação das uvas (McCARTHY; EWING-MULLIGAN, 2000).

7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

7.1. História e Importância do Vinho

A vinha é uma planta nativa da Europa e do Oriente, e a ideia de produzir uma bebida a partir da fermentação de seus frutos remonta aos tempos mais antigos. Os primeiros indícios da planta surgem no Cáucaso ou na Mesopotâmia, aproximadamente seis mil anos atrás. Posteriormente, foi descoberta na Fenícia e no Egito, três mil anos depois. Em seguida chega à Grécia, e em torno de 1.000 a.C. difunde-se pela Itália, Sicília e norte da África (TOUTLE VIN, [20--]). Cerca de quinhentos anos mais tarde sua presença é confirmada no sul da França, na Espanha e em Portugal.

Berço europeu da viticultura, a Grécia antiga atribui a Dionísio a arte divina de fazer o vinho, mas a plantação e a poda das vinhas descritas por Hesíodo (poeta, filósofo grego) já são, na verdade, técnicas comprovadas de maturação, colheita e prensagem (JOHNSON, 1989). Vinhateiros com talento, os romanos produziram vinhedos extremamente conceituados e transmitiram seus conhecimentos aos gauleses que, ao inventarem o tonel de madeira

envolto em ferro, deram um passo decisivo na arte de produzir o vinho, conservá-lo e, evidentemente, transportá-lo.

Segundo Girard (2008), foram os missionários jesuítas e os colonizadores espanhóis que, na Califórnia, na América do Sul e na Austrália, plantaram a maioria dos vinhedos existentes nas propriedades atuais. Com o passar dos séculos, o surgimento da Holanda e da Inglaterra como grandes potências marítimas determinou a geografia dos vinhos tal como a conhecemos hoje.

O mundo do vinho evoluiu rapidamente, e atualmente encontramos vinhas em regiões ou países em que a vinha era desconhecida, enquanto os vinhedos seculares da velha Europa se beneficiam com novos procedimentos com amparo da ciência que tem desempenhado um papel muito importante nas pesquisas relacionadas às videiras e à produção de vinho (FILIPPI, 2008).

O vinho através da história desempenhou papel muito importante culturalmente. Atualmente ocorre a celebração de cultos e seitas que se utilizam do vinho em suas cerimônias e rituais (GIRARD, 2008). Sendo o vinho uma bebida que possui propriedades que beneficiam à saúde se consumido moderadamente, acaba se tornando matéria de muitas pesquisas que evidenciaram que, além do álcool, diversas substâncias antioxidantes em sua composição combatem a mortalidade por infarto do miocárdio, isquemia cerebral e demais ocorrências (PAULA, 2005). Devido tais descobertas científicas, muitos países se beneficiam com as propriedades do vinho, sendo que, com a popularização da bebida, ocorreu então um aumento considerável do consumo anual da bebida. Segundo o Instituto do Vinho da Califórnia (2014), entre o ano de 2013 e 2014, houve um aumento porcentual de 0,50% do consumo total de vinho no mundo, passando de 24.579.072 litros para 24.701.440 litros. A Tabela 1 traz os principais consumidores de vinho no mundo segundo dados levantados pelo Instituto .

Tabela 1: Consumo de Vinho em Litros e Porcentagem do Consumo Mundial

Posição	País	Consumo em litros no ano de 2014	% do consumo total mundial em 2014
1°	Estados Unidos	3.217.500	13,03
2°	França	2.790.000	11,29
3°	Itália	2.040.000	8,26
4°	Alemanha	2.020.000	8,18
5°	China	1.580.000	6,40
6°	Reino Unido	1.386.700	5,61
7°	Espanha	1.000.000	4,05
8°	Argentina	990.000	4,01
9°	Rússia	960.000	3,89
10°	Austrália	540.000	2,19

Fonte: Instituto do Vinho da Califórnia (2014).

Assim como sua importância relacionada à herança cultural, à religião e para apreciação, o vinho possui grande importância econômica aos países que o produzem, sendo que os mais renomados são a França, a Itália, a Espanha e a Argentina, que há muito produzem vinhos para consumo próprio, visto também que, com a popularização do vinho, se tornaram uns dos principais produtores da bebida (SILVA, 2015). No Brasil, a primeira videira foi plantada pelos colonizadores portugueses em 1532, através de Martin Afonso de Souza, na então Capitania de São Vicente, hoje Estado de São Paulo (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2014). Desde então, as videiras provenientes de Portugal e Espanha foram plantadas em outras regiões, espalhando-se pelo país.

A vitivinicultura, apesar de estar presente há alguns séculos no Brasil, foi apenas efetivamente desenvolvida a partir da década de 1960, com o plantio de vinhedos comerciais de uva de mesa na região do Vale do Rio São Francisco, no nordeste semi-árido brasileiro.

Foi na década de 1970 onde surgiu o polo vitícola do Norte do Estado do Paraná e na década de 1980 desenvolveram-se as regiões do Noroeste do Estado de São Paulo e de

Pirapóra no Norte de Minas Gerais, todas voltadas à produção de uvas finas para consumo *in natura* e para o processo de vinificação.

7.2. Uvas

7.2.1 *Plantio e Colheita*

Sendo o solo a base de sustentação e desenvolvimento das plantas, deve-se ter o cuidado com a escolha do local e os demais preparativos para o cultivo de um vinhedo. A produção e qualidade das uvas estão diretamente relacionadas com as condições físicas e de fertilidade do solo, visto que, é a partir do solo que a mesma busca nutrientes.

A videira é uma planta perene, o que exige o preparo esmerado do solo, para que esta siga com o seu desenvolvimento normal. O solo deve ser equilibrado ao ponto de não se apresentar arenoso, já que este é um solo pobre em nutrientes, assim como não deve possuir excesso de argila, pois pode restringir o crescimento das raízes (FRÁGUAS, J.C. et al. 2002).

Decorrente dessas variáveis, podem haver alterações nos parâmetros de qualidade dos vinhos. Esses parâmetros são medidos com relação à sanidade da uva madura, à acidez, ao teor de açúcares, ao equilíbrio açúcares/acidez, ao pH e à qualidade do aroma, para todas as variedades de uvas, sendo que, para as uvas tintas, ainda vigoram a intensidade e a nuância da cor.

7.2.2. *Grau Brix*

De acordo com Araujo e Fonseca (2010), Brix ($^{\circ}\text{Bx}$) é uma escala numérica utilizada para medir a quantidade de sólidos solúveis de açúcares em uma solução de sacarose. Essa escala é usada na indústria de alimentos para medir a quantidade de açúcares em sucos de fruta, vinhos e na indústria de açúcar.

Um grau Brix (1°Bx) é igual a 1 g de açúcar por 100 g de solução, ou seja, 1% de açúcar. Uma solução de 30°Bx tem 30 gramas de açúcar em 100 gramas de solução. Para medir o grau Brix é utilizado o refratômetro, que mede o quanto a luz desvia em relação ao desvio provocado pela água destilada (Araujo e Fonseca, 2010).

7.2.3. Terroir

Tonietto (2007), retrata o terroir como uma extensão territorial que conduz uma série de aptidões agrícolas.

A palavra terroir passa a exprimir a interação entre o meio natural e os fatores humanos. E esse é um dos aspectos essenciais do terroir, de não abranger somente aspectos do meio natural (clima, solo, relevo), mas também, de forma simultânea, os fatores humanos da produção - incluindo a escolha das variedades, aspectos agronômicos e aspectos de elaboração dos produtos (TONIETTO, 2007).

Referindo-se ao vinho, temos definições que discorrem acerca do terroir ser um solo que seja apto à produção dos mesmos, e ainda, à referência a um sabor particular que resulta da natureza do solo onde a videira é cultivada.

7.2.4 *Vitis vinifera*

Existem, no mundo, milhares de variedades de uva. A maioria delas pertence à espécie *Vitis vinifera*, originária do Cáucaso, de onde foi difundida por toda a costa mediterrânea há centenas de anos. A *Vitis Vinifera* é a espécie que possui mais variedades, que podem ser utilizadas para produção de fruta para consumo *in natura*, ou fabricação de vinhos (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2014).

Segundo Guerra et al (2009), as uvas de variedades de *Vitis vinifera* também conhecidas como uvas finas, possuem sete principais variedades cultivadas, as quais:

Cabernet Franc

É uma variedade francesa da região de Bordeaux, França. Medianamente vigorosa e bastante produtiva, proporcionando colheita de uvas de boa qualidade. Origina vinho com tipicidade, apropriado para ser consumido ainda jovem, apresentando considerável evolução qualitativa com alguns anos de envelhecimento.

Cabernet Sauvignon

Hoje cultivada em muitos países vitícolas, a Cabernet Sauvignon é uma antiga variedade da região de Bordeaux, França. É uma planta muito vigorosa e medianamente produtiva. Obtêm-se uvas aptas à elaboração de vinhos tintos típicos, mundialmente reputados

pelo seu caráter varietal¹, quando cultivada em bons vinhedos. Com intensa coloração, riqueza em taninos e complexidade de aroma e buquê. Evolui com o envelhecimento, atingindo sua máxima qualidade desde dois a três anos até, em raros casos, cerca de vinte anos.

¹ Um vinho varietal, ou monovarietal, é aquele produzido com uma única variedade de uva, ou com uma alta predominância de determinada uva.

Merlot

Pode ser considerada como uma variedade originária do Médoc, França, onde já era cultivada em 1850. É uma cultivar muito bem adaptada às condições do sul do Brasil, e na Figura 1 é apresentado um cacho de Merlot. Proporciona colheitas abundantes de uvas, porém, é bastante susceptível ao míldio. Propõe um vinho varietal de alta qualidade e também muito usado em cortes com vinhos de Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc.



Figura 1: Uvas de “Merlot”, exemplo de *Vitis Vinifera*

Fonte: ANDRADE, Marcelo. **Merlot**. Disponível em:

<<https://vinhopormarceloandrade.com/2010/04/18/merlot-sinonimo-de-maciez-sedosidade-e-complexidade/>>. Acesso em: 26 jun. 2016.

Pinotage

Pinotage é resultante do cruzamento Pinot Noir e Cinsaut. É produtiva, resistente a podridões do cacho e apresenta ótimo potencial glucométrico. Origina vinho frutado, apto a ser consumido jovem, e também vem sendo usada para a elaboração de vinhos espumantes.

Pinot Noir

O berço da Pinot Noir é a Borgonha, na França, onde é utilizada para a elaboração de vinhos tintos de alto conceito. Foi introduzida no Brasil há mais de setenta anos, sendo aqui, utilizada para a elaboração de vinho tinto varietal e para vinhos espumantes. É uma variedade

precoce, de ciclo curto, apresenta difícil adaptação às condições do Estado em razão de sua alta susceptibilidade à podridão.

Syrah

É uma das mais antigas castas cultivadas. Sendo uma uva muito vigorosa e produtiva, características que, associadas a sua alta sensibilidade a podridões do cacho, a tornam de difícil cultivo. O vinho de Syrah é característico pelo seu aroma e buquê.

Tannat

O vinho de Tannat é rico em cor e em extrato, servindo para corrigir as deficiências, destas características, em outros vinhos de vinífera. Originária da região de Madiran, no sul da França, a Tannat é uma variedade de médio vigor, bastante produtiva; apresenta bom potencial glucométrico e comporta-se bem em relação às doenças fúngicas.

7.2.5 *Vitis labrusca*

A vitivinicultura brasileira nasceu com base em uvas americanas, as chamadas uvas comuns, variedades das espécies *Vitis labrusca* e *Vitis bourquina*. Essas uvas são usadas para a elaboração de vinhos de mesa, os quais representam mais de 80% da comercialização total em volume e são apreciados pelo consumidor brasileiro, seja devido ao paladar suave e aromas próximos da uva ou ao baixo poder aquisitivo da população, uma vez que este vinho é barato e encontrado em grandes quantidades. (GUERRA, 2003)

A *Vitis labrusca* é uma espécie de uva de origem americana, que é caracterizada por apresentar elevada produtividade e alta resistência às doenças que atacam os cultivares das *Vitis vinifera*. No caso das áreas de cultivo da *Vitis labrusca*, as características de sabor e aroma da uva são determinantes da preferência de muitos consumidores, seja para consumo *in natura*, ou para produção de sucos e vinhos (Embrapa, 2005).

De acordo com Milan (2016), a utilização dessa uva não é recomendada para elaboração de bebidas a partir do processo de vinificação, devido os vinhos provenientes da fermentação dessa espécie de uva apresentarem uma qualidade inferior quando comparados aos vinhos finos, pois possuem fortes aromas e sabores simples, e por isso são avaliados como qualidade inferior aos vinhos finos.

Segundo Camargo (2004), as principais cultivares tintas pertencentes à espécie *Vitis labrusca* são Isabel, Isabel Precoce (Figura 2), Bordô, Concord. Considera-se que estas variedades dispõem da aptidão à produção de vinho tinto tranquilo² e sucos.



Figura 2: Uvas de Isabel Precoce, exemplo de *Vitis labrusca*.

Fonte: CAMARGO, Umberto Almeida. Cultivares. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g5f8cou802wx5ok0bb4szwyx060i6.html> Acesso em: 29 jun. 2016.>

Estas cultivares apresentam boa adaptação às condições ambientais do sul do Brasil, o que é confirmado, principalmente, pela elevada capacidade produtiva e baixa susceptibilidade às principais doenças fúngicas que atacam a videira. Ademais, os vinhos elaborados com uvas labruscas, típicos pelas características de aroma e sabor, têm a preferência de parcela importante dos consumidores brasileiros e o suco destas uvas, além de gozar de bom conceito no mercado interno, é referência de qualidade no mercado internacional. Entretanto, na Região Sul, estas uvas apresentam limitações relacionadas com a baixa intensidade de cor dos produtos elaborados ('Isabel') e com o baixo teor de açúcar da uva ('Bordô' e 'Concord'). Por outro lado, as cultivares Bordô e Concord não apresentam desempenho satisfatório em regiões tropicais. (CAMARGO; MAIA e NACHTIGAL, 2005).

² Vinho tranquilo é aquele que não se caracteriza como espumante.

7.3 Classificação dos Vinhos

Conforme descreve o regulamento vitivinícola do Mercosul, o qual o Brasil é signatário, vinho é exclusivamente a bebida que resulta da fermentação alcoólica completa ou parcial da uva fresca, esmagada ou não, ou do mosto simples ou virgem, com um conteúdo de álcool adquirido mínimo de 7% (v/v a 20 °C).

Os vinhos, como descrito no Projeto de Lei da Câmara nº89, de 2000 (PL nº 3.512, de 1997, na origem) que propõe alterações na Lei nº7.678, de 8 de novembro de 1988 , podem ser classificados quanto à sua classe, coloração, quanto ao teor de açúcar e ao mosto que derivam. São fixados em denominação de classe e teor de açúcar cada produto citado neste regulamento, sendo que a graduação alcoólica de cada bebida é expressa em percentual (%) por volume (v/v), à temperatura de 20 °C.

Quanto à sua classe:

Referente à classe, os vinhos são classificados em:

- § **Vinho de mesa:** O Art.9º descreve que vinho de mesa é o vinho com teor alcoólico de 8,6% a 14% em volume, podendo conter até 1 atm de pressão a 20°C. O vinho de mesa de viníferas é o vinho elaborado exclusivamente com uvas de variedades *Vitis Vinífera*. O vinho de mesa de americanas é o vinho elaborado com uvas do grupo das uvas híbridas ou americanas, podendo este ter em mistura variedades de *Vitis vinífera*. Em vinhos de mesa com mais de uma classificação, é facultado o uso simultâneo da expressão “de mesa”. (NR)'

- § **Vinho leve:** Os vinhos leves são os que possuem teor alcoólico de 7% a 8,5% em volume, obtidos da fermentação dos açúcares provenientes da uva. É produzido nas zonas de produção durante as safras e obrigatoriamente vedada sua produção a partir de vinho de mesa. (NR)'

- § **Vinho fino:** Os vinhos de classificação fina são aqueles que possuem teor alcoólico de 8,6% a 14% em volume, geralmente produzidos mediante processos que assegurem possíveis otimizações a partir de uvas exclusivas da espécie *Vitis vinífera* provenientes do grupo “Nobre” como descrito em regulamento.

- § **Vinho espumante:** O vinho espumante natural é dito este cujo anidrido carbônico provém da fermentação em sistema fechado, de mosto de uva moscatel, produzido com pressão mínima de 4 atm à temperatura de 20°C, com teor alcoólico de 10% a 13% em volume. (NR)'
- § **Vinho frisante:** O vinho classificado como frisante possui teor alcoólico de 7% a 14% em volume, pressão mínima entre 1 e 2 atm, à temperatura de 20°C, natural ou gaseificado.
- § **Vinho gaseificado:** Os vinhos de classificação gaseificado possuem teor alcoólico de 7% a 14% em volume, com pressão mínima de 2,1 a 3,9 atm, à temperatura de 20°C. São os vinhos resultantes da introdução de dióxido de enxofre puro, durante o processo de fermentação. (NR)'
- § **Vinho licoroso:** Os vinhos licorosos são ditos como aqueles que adquirem teor alcoólico de 14% a 18% em volume, sendo que é estritamente permitido durante sua elaboração o uso de álcoois de origem agrícola (como o álcool etílico), caramelo, mosto concentrado, açúcar, mistela simples e caramelo de uva. (NR)'
- § **Vinho composto:** O vinho composto possui teor alcoólico de 14% a 20% em volume, sendo que este é elaborado com a adição de macerados ou concentrados de plantas aromáticas ou amargas, álcool estílico potável de origem agrícola, açúcar, caramelo, mistela simples e substâncias de origem animal ou vegetal, ao já pronto, vinho de mesa. (NR)'

Quanto ao teor de açúcar:

Quanto ao teor de açúcar os vinhos são classificados em:

- § Nature;
- § Extra-brut;
- § Brut;
- § Seco, sec ou dry;

- § Meio doce, meio seco ou demi-sec;
- § Suave;
- § Doce;

Quanto à coloração:

- § Tinto;
- § Rosado, rosé ou clarete;
- § Branco;

7.4 Enologia

Enologia é o conjunto de conhecimentos sobre vinhos, técnicas de vinificação, artesanato e arte de produzir vinho. O enólogo é o assessor técnico responsável por dirigir o processo de vinificação. É o especialista que supervisiona tanto o processamento de adegas, armazenamento, análise, conservação, engarrafamento e comercialização de vinhos. Além desses aspectos, o enólogo deve conhecer os períodos de fermentação, as misturas mais adequadas, as condições de umidade e temperatura no local em que o vinho ficará armazenado, a condição dos barris que armazenam o vinho, o tempo necessário para o consumo ideal, marketing, etc (VALLEJOS, 2016).

7.5 Fermentação ou Vinificação

O caminho que a uva percorre da colheita ao engarrafamento é definido por processos importantes, sendo um deles, a própria vinha. As melhores uvas irão prosperar em boas safras, influenciadas pelo próprio solo que crescem, pelas condições climáticas e com sua proximidade à outras vinhas. O que ocorre em seguida define o vinho, sendo que as uvas fermentam e formam a bebida, após a descuba. No processo de vinificação, as uvas são manipuladas pelo produtor, a fim de maximizar a qualidade do produto final, sendo que, após a fermentação das mesmas, obtêm-se um vinho de qualidade em textura, sabor, aroma e teor alcoólico, dentre outras características (HAZAN, [201-]).

Segundo Guerra e Silva ([20--]), desde a colheita da uva, podemos destacar dez etapas importantes na fabricação do vinho:

A colheita da uva:

O tempo de espera para a vindima (colheita da uva), é determinado pelo grau de maturidade da uva, a qual também atribui características e qualidade ao vinho. A vindima começa quando o teor de açúcar da uva atinge o ápice, enquanto diminui-se simultaneamente a acidez da mesma.

Esmagamento:

Consiste do esmagamento ou a pisa da uva para que as sementes ou os talos não sejam quebrados. Durante o esmagamento, as hastes das uvas são separadas. Na vinificação em branco, a remoção não é essencial. Este procedimento é praticado na produção de vinho vermelho para evitar que o vinho tenha excesso de tanino.

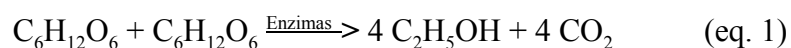
Barreling e Sulfitação:

Após o processo de esmagamento e desengace, a massa resultante passa para as cubas de fermentação. As cubas podem ser de madeira, cimento ou aço. O barril deve ser cheio apenas até $\frac{3}{4}$ (três quartos) de sua capacidade, já que o volume aumenta durante a o processo de fermentação (AGUSTINI *et al.*, 2012).

Durante o processo, o mosto (massa em que está ocorrendo a fermentação) é recolhido para prosseguir com a adição de sulfito. Neste processo, adiciona-se dióxido de enxofre ao mosto para evitar o desenvolvimento de bactérias nocivas.

Fermentação:

A fermentação alcoólica, indispensável para o processo de vinificação, transforma os açúcares da uva em álcool etílico, emitindo ao mesmo tempo, o dióxido de carbono através de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* (RIZZON; MANFROI, 2006). A primeira fermentação é chamada "fermentação espontânea ou turbulenta" e é produzida com o auxílio de enzimas da própria uva ou por meio de leveduras artificiais selecionadas. A Equação 1, indica o processo balanceado do processo de fermentação:



Em seguida, ocorre a segunda fermentação, chamada de "lenta", onde é produzida por bactérias que transformam o ácido málico do mosto em ácido láctico e dióxido de carbono.

Trasfega:

Parte extremamente importante do processo de vinificação que se caracteriza pelo retiro das impurezas oriundas da fermentação da uva. Na primeira transição de cubas, após a fermentação, o vinho passa para um novo depósito, onde é decantado para separar os sedimentos. Com essa etapa, o vinho libera resíduo e o lodo, dando ao vinho maior estabilidade e pureza. A etapa de trasfega ocorre de três a cinco vezes no decorrer do processo de vinificação por causa da quantidade de impurezas e de material decantado.

Envelhecimento:

Os vinhos possuem uma propriedade que os proporcionam a melhorar sua qualidade com o envelhecimento, isto ocorre porque eles desenvolvem lentamente suas melhores características durante a sua estada em barris de madeira e garrafas de vidro. Os vinhos considerados inferiores, ou mais simples, têm sua qualidade sendo corroída por processos de oxidação ou pela atividade de microrganismos, assim, estragando o vinho ao invés de melhorá-lo (AGUSTINI *et al.*, 2012).

Cuidados de Armazenagem:

Durante todo o processo de vinificação só é possível obter um bom vinho respeitando rigorosas condições de higiene. Mas outros fatores desempenham um papel decisivo, por exemplo, a cor das garrafas (CASTILHOS, 2012). Há garrafas de cores diferentes, a mais comum são as verdes (claras ou escuras) e as transparentes. A cor das garrafas influencia o interior devido à ação da luz sobre o vinho. Os vinhos em garrafas claras envelhecem mais rápido, por isso, normalmente embalados em frascos de cor clara os vinhos brancos (que não são armazenados por um longo período) e garrafas de vidro verde (que melhora o aroma e protege o vinho de alterações químicas).

Em qualquer caso, as caves (lugar onde se armazena as garrafas) para as garrafas de preservação devem ser escuras e silenciosas.

A tampa também influencia na qualidade do vinho. As rolhas são obtidas a partir da casca do sobreiro sendo um material importante para caracterizar o vinho de qualidade. Um bom encaixe deve ser feito com boa qualidade de cortiça e processados de tal forma a garantir a vedação da garrafa.

As prateleiras dispostas na adega são completamente preparadas para a posição correta das garrafas de vinho. Os vinhos são guardados em uma posição horizontal, de modo que o vinho se encontre em contato com a cortiça. O vinho pode assim descansar e se recuperar do engarrafamento turbulento. A temperatura deve ser estável, não demasiadamente baixa (entre 12 e 20 ° C) (KHALIL, 2007).

KHALIL, Barj. **Proceso de vinificación**. Bodegas Altona. 2007. Disponível em: <<http://www.bodegasaltona.com/espanol/erzeugung.htm>> Acesso em: 28 jun. 2016

A umidade deve também ser média. A duração do vinho na adega varia de acordo com o envelhecimento que cada um necessita.

7.6 Sulfitos

Os sulfitos, que incluem o dióxido de enxofre (SO₂) e seus sais de sódio, potássio e cálcio (Na, K e Ca), são amplamente utilizados devido ao efeito inibitório sobre bactérias, bolores e leveduras e na inibição de reações de escurecimento enzimático e não enzimático durante processamento e estocagem. Devido a essas múltiplas funções, os sulfitos são usados em vários produtos como frutas desidratadas, vinhos, sucos industrializados, bebidas carbonatadas, que contenham suco de fruta, biscoitos, geleias e mostarda, hortaliças desidratadas (com exceção da cebola e do alho), frutas e legumes frescos, licores, produtos cárneos como salsichas, peixes e linguças (FAVERO; RIBEIRO; AQUINO, 2011).

7.6.1 Dióxido de Enxofre

O dióxido de enxofre (SO₂) é um gás incolor com forte odor pungente. É muito irritante quando em contato com superfícies úmidas, pois se transforma em trióxido de

enxofre (SO_3) e passa rapidamente a ácido sulfúrico (H_2SO_4). É manuseado e transportado em cilindros como gás liquefeito e usado como agente redutor na metalurgia, desinfetante e branqueador, na conservação de alimentos e vinhos, em fumigação, entre outros usos (CETESB, 2012).

O SO_2 é liberado para a atmosfera por gases vulcânicos e fontes antropogênicas, principalmente atividades industriais que processam materiais contendo enxofre. O seu nível ambiental vem decrescendo em razão do maior controle das emissões e redução no teor de enxofre nos combustíveis. O SO_2 presente na atmosfera pode levar a formação de chuva ácida. Os sulfatos incorporados aos aerossóis são associados à acidificação de corpos d'água, redução da visibilidade, corrosão de edificações, monumentos, estruturas metálicas e condutores elétricos. As concentrações médias anuais de SO_2 no ar atmosférico variam de 20 a $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,007- 0,021 ppm), com média diária acima de $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,044 ppm). Essas concentrações podem ser 5 a 10 vezes mais elevadas em grandes cidades onde o carvão ainda é usado para aquecimento de moradias e cocção, ou em locais com fontes de dióxido de enxofre de origem industrial pouco controladas (CETESB, 2012)

7.6.2 Dióxido de Enxofre na Vitivinicultura

A generalização do uso de dióxido de enxofre para a elaboração de vinhos, remonta aparentemente ao final do século XVIII. Suas numerosas propriedades o fazem um auxiliar indispensável nas práticas das vinícolas. Importantes progressos no conhecimento da química do dióxido de enxofre e de suas propriedades tem permitido racionalizar seu emprego no vinho e diminuir consideravelmente as doses empregadas (RIBEREAU-GAYON; LONVAUD; DONECHE; DUBUORDIEU, 2003). Ainda segundo o mesmo autor, as principais propriedades do vinho são:

§ Antisséptico, inibe o desenvolvimento dos microrganismos. Evita desse modo a formação de turbidez por leveduras, a refermentação de vinhos doces, o desenvolvimento de leveduras micodérmicas (flor) e das diferentes alterações bacterianas. Sua atividade é maior sobre as bactérias do que sobre as leveduras;

- § Antioxidante, combina em presença de catalisadores. O SO_2 preserva os vinhos de uma oxidação muito intensa dos compostos fenólicos e de alguns elementos de aroma. No mosto também age como antioxidante, inibindo instantaneamente o funcionamento das enzimas de oxidação (tirosinase e lacase), antes do início da fermentação. Evita igualmente a casse oxidativa dos vinhos brancos e tintos provenientes de uvas com podridão;
- § Ao combinar-se com etanal e outros produtos similares protege o aroma dos vinhos. O dióxido de enxofre empregado, em solução aquosa, se apresenta em equilíbrio entre diferentes formas de dissociação. Em mostos e vinhos a forma que predomina é o íon bissulfito (HSO_3^-). Este rapidamente estabelece o equilíbrio da combinação bissulfídica com os açúcares e durante a fermentação, com os compostos carbonílicos, metabólitos intermediários, em particular com o etanal (CORTÉS, 1983).

O dióxido de enxofre, quando adicionado ao vinho, se combina em partes com compostos carbônicos, como: etanal, açúcares, ácido pirúvico, ácido α -cetoglutárico entre outros. A outra fração mantém-se em estado livre atuando como antissépticos (CURVELO-GARCIA, 1988).

Segundo a Legislação Brasileira (Lei nº 10970 de 12/11/2004) é permitido no máximo 0,35 g/l de dióxido de enxofre total. A ação do SO_2 pode ser bacteriostática ou bactericida, dependendo de sua concentração. Concentrações de SO_2 total entre 0,10 e 0,15 g/l são suficientes para afetar o crescimento das bactérias lácticas, de modo que não é recomendável utilizar concentrações superiores a 0,04 ou 0,05 g/l se a fermentação malolática é desejada. As doses de 50 a 100 mg/l de SO_2 total e de 5 a 10 mg/l de SO_2 livre são suficientes para inibir o crescimento microbiano (KRIEGER; HAMMES; HENICK-KLING, 1990).

8. METODOLOGIA

Etapa 1: Obtenção das uvas

Para a iniciação da execução do projeto é necessário, primeiramente, obter a matéria prima da pesquisa, as uvas. As uvas possibilitarão a produção do vinho, fazendo-se parte fundamental da pesquisa.

O período do ano em que ocorrerá a execução do projeto não coincidirá com o período de colheita das uvas viníferas no Brasil, o qual estende-se por volta de dezembro a março (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2014). Dessa forma, a produção do vinho acontecerá com uvas da espécie *Vitis labrusca*, esta que é comumente utilizada na alimentação e na produção de vinhos de mesa, como já supracitado.

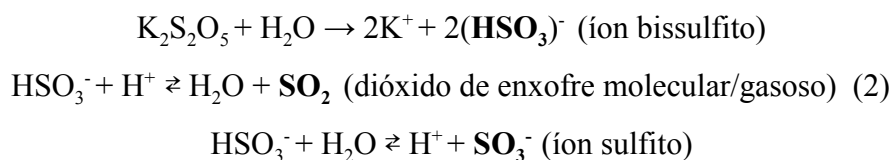
As uvas serão adquiridas em um supermercado da região em quantidade condizente com a necessidade para a produção de vinho, levando em conta as garrafas de teste e as garrafas para realização do experimento (considerando que 100 quilos de uva rendem, aproximadamente, 77 litros de vinho tinto (RIZZON; ZANUS; MANFREDINI, 1994).

Etapa 2: Descrição do meio de obtenção do SO₂

O dióxido de enxofre encontra-se disponível, principalmente, em três formas. O gás liquefeito é introduzido no mosto ou no vinho como um líquido ou gás. O ácido sulfuroso é preparado fazendo-se borbulhar o dióxido de enxofre através de água. Normalmente utiliza-se uma solução a 6%. A terceira disponibilidade do dióxido de enxofre é a utilização de sais de dióxido de enxofre. Normalmente eles são o metabissulfito de potássio de sódio. O sal de potássio é higroscópico e perde atividade com o tempo. Quando adicionado no mosto ou no vinho, libera aproximadamente 50% de seu peso em dióxido de enxofre (CAINELLI, 2007).

Neste projeto, a forma mais pertinente de obtenção do SO₂ é por metabissulfito de potássio. O metabissulfito é um pó cristalino de cor branca com baixo odor de dióxido de enxofre. Possui fórmula molecular K₂S₂O₅, peso molecular 222,33 g/mol e temperatura de decomposição de 150 °C (SOFRALAB, 2014). Será obtido através da compra do produto pela internet, com a quantidade de 1 kg, sendo que até 350 mg/L são permitidos pela legislação brasileira.

O Equação 2 mostra a dissociação do metabissulfito de potássio (K₂S₂O₅) em meio aquoso e formação do SO₂ (OUGH, 1986; WEDZICHA, 1992).



Na Tabela 2 encontra-se presente o rendimento teórico de SO₂ de diversas substâncias, dentre elas o metabissulfito de potássio.

Tabela 2: Rendimento teórico de SO₂ de diversas substâncias.

Substância	Rendimento Teórico de SO₂ (%)
Dióxido de enxofre (SO ₂)	100
Metassulfito de sódio (Na ₂ S ₂ O ₃)	67,4
Metassulfito de potássio (K ₂ S ₂ O ₅)	57,6
Sulfito de cálcio (CaSO ₃ ·2H ₂ O)	64,0
Sulfito de sódio (Na ₂ SO ₃)	50,8
Bissulfito de sódio (NaHSO ₃)	61,6
Bissulfito de potássio (KHSO ₃)	53,3

Fonte: (LÜCK e JAGER, 1997; BRASIL, 1988; ABIA, 2001)

O metabissulfito de potássio é o sal que permite a maior quantidade de SO₂ em relação ao preço dos sais anteriores no comércio, sendo que em cada 2 g de metabissulfito de potássio aportam 1 g de SO₂. O sal é utilizado logo após a maceração das uvas, em que a cada 100 kg de uvas necessita de 10 a 15 g de metabissulfito de potássio, a adição de metabissulfito de potássio também é feita em cada trasfega, em que são adicionados 10 a 15 g do sal para cada 100 L do suco de uva em processo de fermentação.

Etapa 3: Vinificação

Baseado no livro “Como Elaborar Vinho de Qualidade na Pequena Propriedade”, já citado no projeto, o vinho será produzido de acordo com as etapas ilustradas na Figura 3.

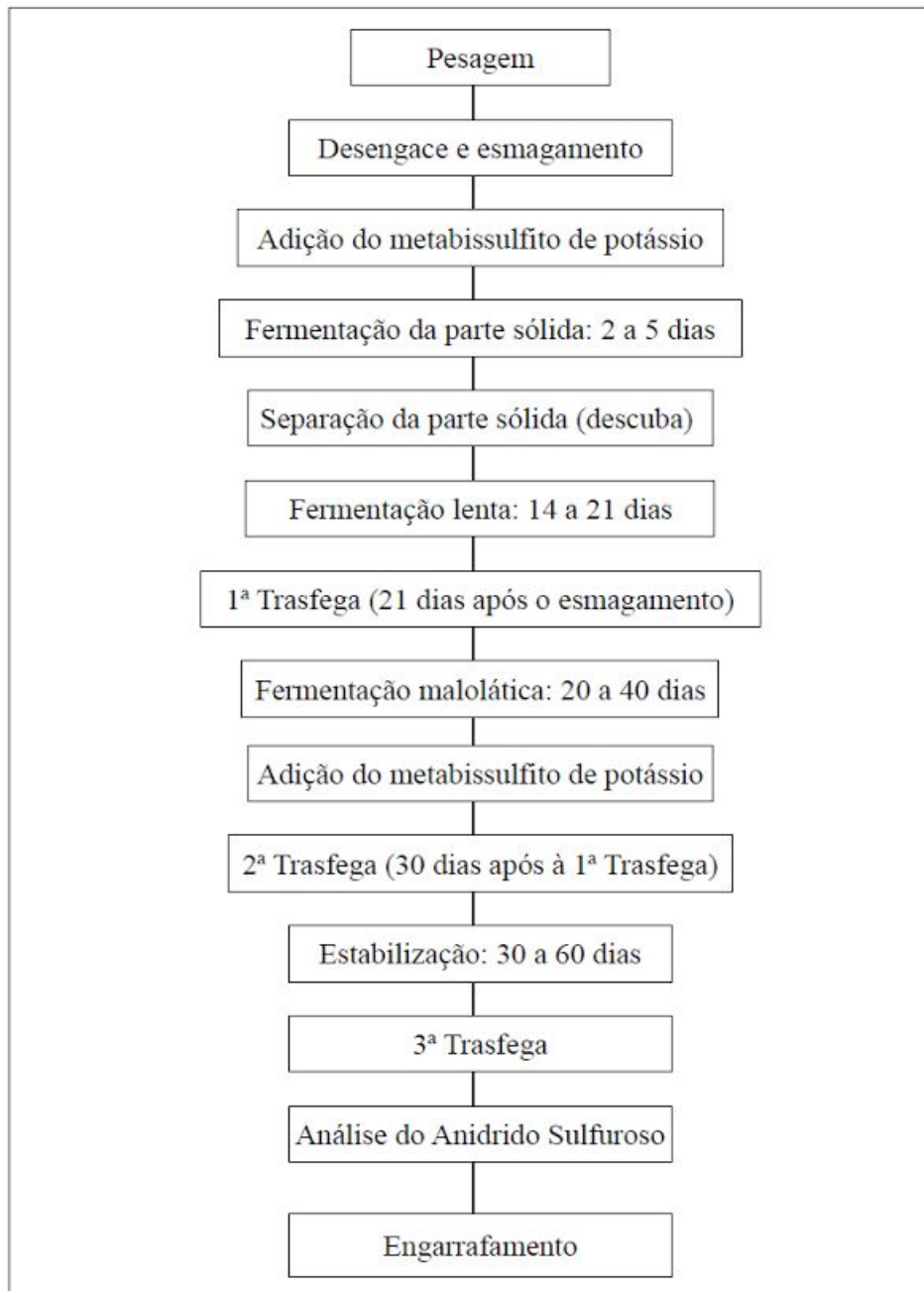


Figura 3: Fluxograma de produção do vinho.

A **Pesagem** ocorrerá para a identificação de 1,4 kg de uva, o necessário para 1 L de vinho, como também já supracitado. O número de pesagens realizadas será referente ao número de garrafas de vinho que serão produzidas.

O **Desengace e Esmagamento** serão realizados pela própria equipe, com a utilização dos materiais necessários: peneira e recipiente para depósito das uvas e mosto.

A **Adição do Metabissulfito de Potássio** ocorrerá em 3 quantidades: 0,75 g, 1,5 g e 3,0 g. Sendo uma quantidade inferior a recomendada pela legislação brasileira, uma

quantidade igual a recomendada por lei e uma quantidade maior que a presente na legislação, visando assim três concentrações de SO₂ diferentes.

A **Fermentação da Parte Sólida** ocorrerá durante cinco dias no recipiente já citado anteriormente. Após completados os cinco dias, acontecerá a **Separação da Parte Sólida** e a parte líquida será transferida para outro recipiente com as mesmas características, onde permanecerá por vinte e um dias, sendo esta a **Fermentação Lenta**.

Completados os vinte e um dias, ocorrerá a **Primeira Trásfega**, onde o líquido será novamente transferido para outro recipiente, onde terá início a **Fermentação Malolática**. Durante a fermentação malolática ocorrerá outra **Adição de Metabissulfito de Potássio**, novamente em quantidades menores, iguais e maiores do que o recomendado.

A **Segunda Trásfega** ocorrerá depois de trinta dias que a fermentação malolática teve início, passando-se novamente o líquido para um novo recipiente, nesse momento será realizada a primeira medição de teor alcoólico do vinho formado, com o método presente na etapa seguinte.

Depois da medição do teor alcoólico, serão aguardados mais trinta dias (período de estabilização do vinho) e então realizada uma nova medida, afim de verificar alguma possível mudança no título alcoométrico. Após a segunda medição o vinho será passado mais uma vez para um novo recipiente, e então **Engarrafado**.

Etapa 4: Determinação do teor alcoólico

A medição do título alcoométrico do vinho se inicia com a destilação do mesmo, no entanto, devido ao vinho ser uma bebida fermentada, uma única destilação induz a erros na quantificação do teor de etanol. Em razão disso será realizada uma bidestilação para obtenção do álcool puro (MATOSO, 2013). O segundo passo para a medição do grau etílico dos vinhos será a medição por meio da densidade da amostra destilada em relação à água. A densidade de líquidos pode ser realizada por medidas da massa do líquido que ocupa um volume conhecido (método do picnômetro) e por métodos de flutuação (BRAGA, 2007).

O método com picnômetro consiste na medida da massa de um volume conhecido de líquido num recipiente denominado picnômetro (MATOSO, 2013). Primeiramente, será

aferido o picnômetro com uma amostra padrão de água destilada a 20°C, checando seu peso, e então o mesmo será feito com as amostras de vinhos bidestiladas, também a 20°C. A medida da graduação alcoólica será então possibilitada utilizando uma tabela referente à conversão de densidade em porcentagem de álcool em volume.

Etapa 5: Propriedades organolépticas

Para determinar as propriedades organolépticas do vinho produzido pelo grupo será feito contato com Sommelier(s) que possua(m) experiência na área da degustação. Para este avaliador serão disponibilizadas amostras dos vinhos produzidos, com quantidades de SO₂ diferentes e sem a adição de SO₂. Durante a degustação, o Sommelier terá em mãos uma Ficha de Avaliação (ANEXO A) que deverá preencher de acordo com as propriedades percebidas na degustação. Após obtenção desses dados, será possível fazer a comparação dos vinhos sulfitados e natural no que diz respeito às propriedades organolépticas.

Etapa 6: Comparação das propriedades

Após todas as etapas da metodologia concluídas, serão obtidos todos os resultados necessários para a comparação dos vinhos e conclusão da pesquisa, bastando apenas comparar quantitativamente os valores obtidos no que diz respeito a propriedades passíveis de medição. Referente a propriedades organolépticas, será levantada uma comparação qualitativa, tendo em vista os resultados assinalados nas fichas degustativas pelo(s) Sommelier(s).

9. CRONOGRAMA

A execução do projeto de pesquisa será realizada conforme Tabela 3.

Tabela 3: Cronograma do projeto.

Atividades	Período	2016				
		Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Aprofundamento da fundamentação teórica		X	X	X	X	
Obtenção das uvas			X			
Obtenção do metabissulfito de potássio		X	X			

Fabricação dos vinhos		X	X	X	
Engarrafamento dos vinhos			X	X	
Medida das propriedades dos vinhos			X	X	
Formulação do artigo científico				X	
Apresentação do relatório					X

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, E. J. S; FONSECA, M. A. Determinação de °Brix Refratométrico. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyUcAI/analise-alimentos-brix>> Acesso em: 29 de ago. de 2016.

BRAGA, Eliane C. **Apostila de Aulas Práticas**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão preto. Departamento de Física e 25 Química. Ribeirão preto- São Paulo, 2009. Disponível em: <www.fcfrp.usp.br/dfq/FQ/Apostila%20praticas%202007.doc> Acesso em: 01 de abril de 2013.

BRASIL. Projeto de Lei da Câmara nº89, de 2000 (PL nº 3.512, de 1997, na origem) que propõe alterações na Lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 19 de maio. Seção 1, p.1.

CAINELLI, João Carlos. **Uma faxina no vinho**. Revista Adega, Julho, 2007.

CETESB. **Dióxido de enxofre**. Ficha de informação técnica. Divisão de Saúde Humana e Toxicologia Ambiental, 2012.

CORTÉS, I. M. **Origen, Composición y Evolucion del Vino**. 1ª Edição. Madrid: Alambra, 1983, 361 p.

CURVELO-GARCIA, A. S. **Controlo de Qualidade dos Vinhos**. Química Enológica: Métodos Analíticos. Lisboa; Instituto da vinha e do vinho, 1988.

CAMARGO, Umberto Almeida; MAIA, João Dimas Garcia. **Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil: Cultivares**. 2004.

Disponível em:

<<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/UvasRusticasParaProcessamento/cultivares.ht>>

Acesso em: 13 jun. 2016;

CAMARGO, Umberto Almeida; MAIA, João Dimas Garcia; NACHTIGAL, Jair Costa. **BRS Violeta: Nova Cultivar de Uva para Suco e Vinho de Mesa**. Embrapa, Comunicado Técnico. Dezembro, 2005.

CASTILHOS, Maurício Bonatto. **Desenvolvimento e Caracterização de Vinhos Tintos a partir de Uvas Cultivadas no Nordeste Paulista**. Dissertação de Mestrado de Engenharia e Ciência de Alimentos, área de Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2012. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus São José do Rio Preto.

FAVERO, Diego M.; RIBEIRO, Cilene da Silva G.; AQUINO, Arislete D. **Sulfitos: importância na indústria alimentícia e seus possíveis malefícios à população**. Campinas, 2011.

FILIPPI, Gabriel Alejandro. **El Mundo del Vino: Historia del vino**. 2008. Disponível em: <<http://todoelmundodelvino.blogspot.com.br/2008/08/historia-del-vino.html>> Acesso em: 10 jun. 2016

FRÁGUAS, J.C. et al. **Calagem e Adubação para Videiras e Fruteiras de Clima Temperado**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002, 16p.

GIRARD, Sylvie. **Vinhos do Mundo**. 1. edit. São Paulo: Larousse, 2008. p. 8-9

GUERRA, Além. **Mercado de vinho de mesa envasado em garrafa**. X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia; 2003.

GUERRA, Celito Crivellaro. et al. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. (Documentos / Embrapa Uva e Vinho, ISSN 1516-8107 ; 48).

HAZAN, Victor. **Vinification: The Art of Wine Making**. [201-]. Disponível em: <<http://www.made-in-italy.com/italian-wine/learn/vinification>> Acesso em: 4 jul. 2016

JOHNSON, Hugh; **The Story of Wine**. 1989. Disponível em:
<<http://www.academiadovinho.com.br/biblioteca/historia.htm>> Acesso em: 10 jun. 2016.

KRIEGER, S.A.; HAMMES, W.P.; HENICK-KLING, T. **Management of malolactic fermentation using strter cultures**. Vineyard E Winery Management, 1990, p.45-50.

L'histoire du vin. Toutle Vin.[20--]. Disponível em:
<<http://www.toutlevin.com/faire-le-vin/histoire-du-vin>> Acesso em: 10 jun. 2016

LÜCK, E.; JAGER, M. **Sulfur Dioxide**, Chapter 12 in: Antimicrobial Food Additives – characteristics, uses, effects. 2nd Edition – Berlin: Springer-Verlag, 260p., 1997.

MATOSO, Luana S. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná. **Método crioscópico para quantificação de etanol em bebidas**. Campo Mourão, 2013. Disponível em:
<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1594/1/CM_COALM_2013_1_09.pdf>.

MILAN, Eduardo. **Entenda a Diferença Entre Vinhos Finos e Vinhos de Mesa**. Disponível em:
<http://revistaadega.uol.com.br/artigo/vinho-de-mesa-ou-vinho-fino-eis-a-questao_2488.htm> Acesso em: 13 jun. 2016.

OUGH, C. S. **Determination of sulfur dioxide in grapes and wines**. Journal of the Association of Official Analytical Chemists, v. 69, n. 1, p. 5-7, 1986.

PAULA, Gustavo Andrade de. **Vinho e Saúde: Confira Artigo Sobre os Benefícios do Vinho Para a Saúde**. 2005. Disponível em:
<<http://www.news.med.br/p/medical-journal/850/vinho+e+saude+confira+artigo+sobre+os+beneficios+do+vinho+para+a+saude.htm>> Acesso em: 26 jun. 2016

PROTAS, José F. da Silva; CAMARGO, Umberto A.; MELO Loiva M. Ribeiro de; **A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas**. Embrapa. 2014.

RIBEREAU-GAYON, P.; LONVAUD, A.; DONECHE, B.; DUBUORDIEU, D. **Tratado de Enologia I: Microbiologia del Vino Vinificaciones. Ediciones Mundi-Prensa**. 1ª Edição. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2003.

RIZZON, Luiz Antenor; ZANUZ, Mauro Celso; MANFREDINI, Sadi; **Como Elaborar Vinho de Qualidade na Pequena Propriedade**. Embrapa. Rio Grande do Sul. Setembro, 1994.

SILVA, Pedro Plínio Fernandes. **Países do Mundo: Quais os Países com Melhores Vinhos do Mundo.** 2015. Disponível em:
<<http://curiosidadepaises.blogspot.com.br/2015/04/quais-os-paises-melhores-vinho-do-mundo.html>> Acesso em: 26 jun. 2016

SOFRALAB. **Metabisulfite de potassium E224.** França, 2014.

VALLEJOS, Adrián. Amantes de Vinos: **Qué es la Enología.** 2016. Disponível em:
<<http://www.amantesdevinos.com/informacion-sobre-vinos/que-es-la-enologia.html>>. Acesso em: 29 de jul. 2016

TONIETTO, J. **Afinal, o que é Terroir?** Bon Vivant, Flores da Cunha, v. 8, n. 98, p. 08, abr. 2007.

WEDZICHA, B. L. **Chemistry of sulphiting agents in food. Food Additives and Contaminants**, v. 9, n. 5, p. 449-459, 1992.

INSTITUTO DO VINHO DA CALIFÓRNIA. **Statistics: World Wine Consumption by Country.** 2014. Disponível em:
<http://www.wineinstitute.org/files/World_Wine_Consumption_by_Country_Revised_Nov_2015.pdf> Acesso em: 26 jun. 2016

ANEXOS

ANEXO A: Ficha de avaliação das propriedades organolépticas.

FICHA DE AVALIAÇÃO DE VINHOS TRANQUILOS										
Descritores		Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Insuficiente	VINHO 1	VINHO 2	VINHO 3	VINHO 4
		5	4	3	2	1				
Visual	Limpidez	5	4	3	2	1				
	Aspecto	10	8	6	4	2				
Olfato	Intensidade	8	7	6	4	2				
	Nitidez	6	5	4	3	2				
	Qualidade	16	14	12	10	8				
Gosto	Intensidade	8	7	6	4	2				
	Nitidez	6	5	4	3	2				
	Qualidade	22	19	16	13	10				
	Persistência	8	7	6	5	4				
Aspecto Global		11	10	9	8	7				
TOTAL DOS PONTOS										