



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**Curso de Engenharia Agrônoma**



**ARTHUR VICARI GUARDIANO**

**ASPECTOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA, INDUSTRIAL E DE  
QUALIDADE DO VINHO: REVISÃO DE LITERATURA**

ARARAS-SP

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**Curso de Engenharia Agrônoma**



**ASPECTOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA, INDUSTRIAL E DE  
QUALIDADE DO VINHO: REVISÃO DE LITERATURA**

**ARTHUR VICARI GUARDIANO**

Trabalho Final de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia Agrônoma - CCA -  
UFSCar para a obtenção do título de  
Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marta Regina  
Verruma-Bernardi

Co-orientador: Prof. Dr. André Eduardo de  
Souza Belluco

**Araras-SP**

**2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer meus pais, Hector e Ivana, e meu irmão, Eric, por todo o amor, ajuda e apoio durante esta jornada da graduação. À minha namorada, Brenda, pelo carinho, amor e sempre estar do meu lado nos momentos bons e ruins.

À instituição, que proporcionou toda a estrutura e possibilitou meu desenvolvimento acadêmico, pessoal, e a realização deste trabalho.

Agradeço meus orientadores, Marta Regina Verruma Bernardi e André Eduardo de Souza Belluco, pela paciência, atenção e carinho tão importantes para a elaboração do presente trabalho.

Aos meus amigos, pelo companheirismo, fundamentais nesta jornada.

Finalmente, meus agradecimentos a todos que participaram direta e indiretamente da minha formação humana e acadêmica.

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura referente ao sistema agrícola e industrial da cadeia produtiva do vinho, a classificação e diversidade dos tipos de vinhos e seus fatores relacionados a qualidade da bebida, como aspectos físico-químicos e sensoriais. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica, identificando os trabalhos pertinentes ao objetivo proposto. Deste modo, foi analisada a fisiologia da videira, suas particularidades agronômicas, o sistema de produção de vinhos, suas características e classificações, assim como o mercado vinícola no Brasil e no mundo.

**Palavras-chave:** Vinificação. Produção de uvas. Análise sensorial. Classificação de vinhos.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Partes da videira.....	5
Figura 2	Ciclo fenológico da videira.....	7
Figura 3	Condução em espaldeira.....	9
Figura 4	Condução horizontal (latada) .....	9
Figura 5	Evolução da maturação da uva em peso do bago x tempo	12
Figura 6	Fluxograma da produção de vinhos tintos.....	15
Figura 7	Quantidade de uva produzida (toneladas) no Brasil entre 2009 e 2019.....	18
Figura 8	Valor de produção agrícola do estado de Pernambuco em 2019.....	19
Figura 9	Evolução do consumo de vinhos entre 2016 e 2020 nos principais consumidores mundiais.....	22
Figura 10	Estrutura geral dos flavonoides.....	29
Figura 11	Esquema da taça ISO 3591.....	31
Figura 12	Representação visual dos possíveis aromas encontrados em vinhos.....	32
Figura 13	Ilustração exemplificada dos eventuais sabores presentes em vinhos da uva 'Cabernet Sauvignon'.....	33
Figura 14	Esquemática da intensidade e brilho encontrado em vinhos tintos e brancos.....	34

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS.....	2
3	METODOLOGIA.....	3
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	4
4.1	Características botânicas da uva.....	4
4.2	Sistema agrícola de produção de uva.....	7
4.2.1	Variedades de uvas para produção de vinhos.....	13
4.3	Processamento das uvas visando a produção de vinhos.....	15
4.4	Produção de uvas no Brasil.....	17
4.4.1	Vitivinicultura no Brasil .....	19
4.4.2	Consumo de vinhos no Brasil.....	20
4.5	Classificação dos vinhos.....	22
4.5.1	Quanto à cor.....	23
4.5.2	Quanto ao teor de gás carbônico.....	23
4.5.3	Quanto ao teor de açúcar.....	24
4.5.4	Quanto à idade.....	24
4.5.5	Quanto à espécie da uva.....	25
4.5.6	Quanto à mistura.....	25
4.5.7	Quanto à maturação.....	26
4.6	Características físicas, químicas e sensoriais do vinho	27
4.7	Análise sensorial de vinhos.....	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A uva é a quarta fruta mais produzida no mundo, sendo cultivada nos cinco continentes em mais de 100 países (DERAL, 2020). Evidências arqueológicas datam sementes domesticadas a mais de oito mil anos atrás na antiga Mesopotâmia, Turquia e Geórgia, enquanto que vestígios apontam a origem do vinho cerca de mil anos depois no atual Irã. A uva fez parte da cultura das principais civilizações mediterrâneas - egípcios, fenícios, gregos, romanos, assírios e cartaginenses –, sendo levada a diferentes áreas do globo, como China e Japão. Posteriormente, a Igreja Católica teve seu papel em estimular a viticultura durante as cruzadas e no Novo Mundo através das atividades missionárias (THIS; LACOMBE; THOMAS, 2006).

A uva foi introduzida no Brasil pelos portugueses durante o século XVI, porém a produção de vinhos nacionais só foi iniciada com a chegada dos imigrantes italianos a partir de 1870, principalmente na região sul e sudeste do país. Atualmente a vitivinicultura foi difundida também para a região nordeste, no vale do rio São Francisco, mas está concentrada no estado do Rio Grande do Sul. Nos últimos anos o Brasil tem aumentado sua relevância no mercado dos vinhos finos, com aumento de produção e safras premiadas mundialmente (AMARANTE, 1986; BEHRENS; da SILVA; WAKELING, 1999).

Como explica Mello (2003), a uva apresenta alta rentabilidade ao produtor. Mesmo com um custo de implantação elevado, o produtor consegue recuperar seus investimentos num prazo de 4 a 5 anos - quando o vinhedo atinge seu ápice produtivo. Tendo em vista que a vida útil do parreiral é de cerca de 15 anos. O investimento inicial flutua na casa dos trinta mil reais por hectare, enquanto a receita no segundo ano fica em três mil reais, no terceiro ano em oito mil reais e, a partir do quarto ano consegue aproximadamente dezoito mil reais, com um custo/benefício dobrando o investimento inicial.

Deste modo, o entendimento de sua cadeia produtiva e das características do vinho se faz importante para o desenvolvimento da viticultura brasileira e para impulsionar os avanços tecnológicos e de investimento no setor, visto o constante aumento da demanda por vinhos de qualidade no mercado brasileiro.

## **2 OBJETIVOS**

O trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura referente ao sistema agrícola e industrial da cadeia produtiva do vinho, a classificação e diversidade dos tipos de vinhos e seus fatores relacionados a qualidade da bebida, como aspectos físicos, químicos e sensoriais.



### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho de revisão de literatura foi desenvolvido com base no referencial teórico da pesquisa bibliográfica, examinando a literatura científica para levantamento e análise do que já se elaborou abordando a produção de uvas e vinhos. Por conseguinte, foi efetuada a identificação, análise, síntese e interpretação dos dados obtidos (BENTO, 2012).

A pesquisa de artigos foi realizada através de ferramentas eletrônicas, nos idiomas português, inglês e francês, dentro das bases de dados SciELO, Google Acadêmico, Cambridge Core e Elsevier. Também foram consultados dados de órgãos governamentais como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Economia Rural (DERAL), Direção Regional da Agricultura da Beira Litoral (DRABL), e o Diário Oficial da República Federativa do Brasil; assim como Instituições nacionais e internacionais relacionadas ao vinho, como a Wine & Spirit Education Trust (WSET), International Organization of Vine and Wine (OIV), Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN). Além disso, teses acadêmicas foram consultadas, pertencentes a biblioteca eletrônica de universidades brasileiras dentro das áreas de engenharia de alimentos e engenharia agrônoma. Foi também utilizado livros, revistas e apostilas físicas e digitais à cerca do tema apresentado que fazem parte do acervo pessoal.

Foi utilizado para busca terminologias que remetessem a produção de uvas e vinho, tanto em sua parte agrícola como industrial, econômica e sensorial, com palavras-chave como “vinho”, “produção de vinho”, “análise sensorial de vinho”, “classificações de vinho”, “produção de uvas” e “fisiologia da uva”. As publicações encontradas foram filtradas de acordo a relevância para os objetivos propostos.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Características Botânicas da Uva

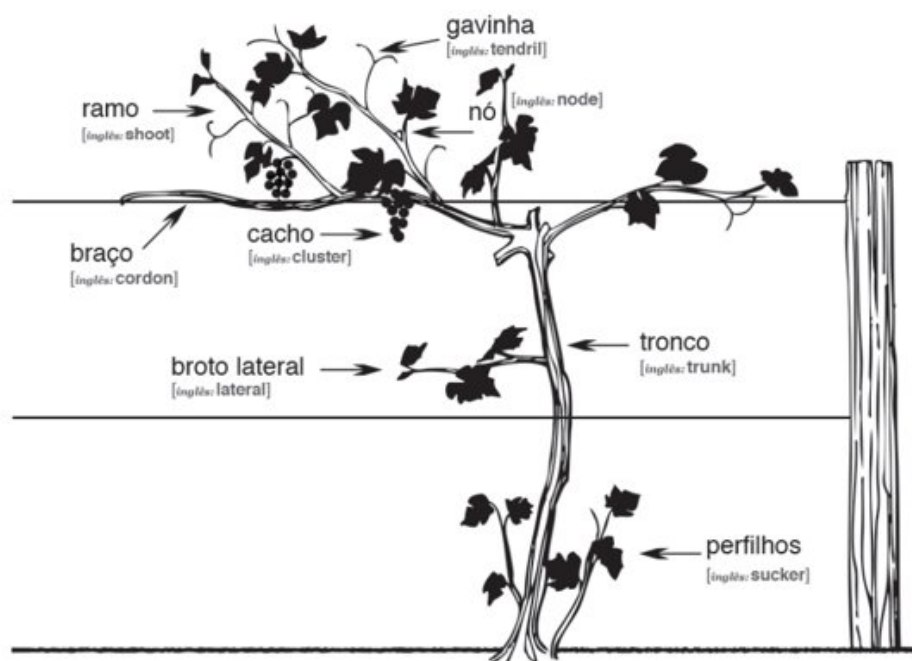
A videira pertence a família *Vitaceae*, sendo a uva do gênero *Vitis* e é caracterizada por ser uma planta trepadeira, com sistema radicular pivotante, com maior massa radicular entre 20 e 50 centímetros de profundidade, caule lenhoso com presença de gavinhas opostas a folha, folhas digitadas com presença de tricomas principalmente na face superior, flores pentâmeras hermafroditas, panícula (cacho) constituída de pedúnculo, pedicelo, ráquis e frutos do tipo baga (ALBUQUERQUE, 2004).

O gênero *Vitis* compreende todas as videiras destinadas ao consumo, seja *in natura* ou processados. Dentre elas, as espécies *Vitis vinifera* e *Vitis labrusca* tem maior importância devido sua ampla utilização comercial e, por conseguinte, no consumo humano (GIOVANNINI, 2008). A *vitis vinifera* abrange as variedades destinadas a produção de vinhos de melhor qualidade, denominados finos, entre elas a ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Pinot Noir’, ‘Merlot’, ‘Chadornnay’, entre outras; enquanto a *vitis labrusca*, comumente conhecida como uvas de mesa, ou uvas americanas, engloba as variedades de uvas voltadas para o consumo *in natura*, produção de sucos e vinhos de menor qualificação - os chamados vinhos de mesa - entre elas a ‘Niágara’, ‘Isabel’, ‘Itália’, ‘Concord’, entre outras (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2015; CAMARGO, 2012).

A *vitis vinifera* é uma planta original do Mediterrâneo, desde o Sul da Europa passando por norte da África até o Oriente Médio, com evidências arqueológicas apontando que sua domesticação ocorreu no que atualmente é o país do Irã; essa domesticação da videiras silvestres causou uma seleção artificial dando origem a maioria das variedades hoje cultivadas. No entanto, diversas características morfológicas hoje presente nas cultivares são associadas a mutações genéticas, que promoveram características interessantes e assim foram selecionadas, como é o caso das flores hermafroditas – tendo em vista que em videiras silvestres, as flores são dióicas (THIS; LACOMBE; THOMAS, 2006).

A *vitis labrusca* tem origem no continente americano, e apresenta características mais rústicas em relação a adaptabilidade e susceptibilidade a doenças em relação a *vitis vinifera*, sendo, assim, opção de cultura para

regiões não adequadas às castas mais nobres ou como porta-enxerto para estas. Seu uso comercial no Brasil é amplo, tendo maior produção total, mas sua utilização esta mais voltada para processamento de sucos e derivados ou para consumo *in natura*. Também é importante para programas de melhoramento genético (SOUZA, 2013).



**Figura 1.** Partes da videira.

**Fonte:** Moreira (2017).

O ciclo fenológico da videira é representado por cinco etapas, sendo elas: crescimento, que contempla do brotamento ao início da próxima etapa; amadurecimento dos tecidos, que inicia ao término do crescimento até a maturidade dos ramos; reprodutivo, desde a floração até a maturação; vegetativo, ao final da reprodução até a queda das folhas; e, finalmente, o repouso, que se estende entre dois ciclos vegetativos. Este ciclo é determinado pela disponibilidade térmica do local, de modo que atinja a necessidade térmica para que não exista limitações em seu desenvolvimento (PEDRO JÚNIOR et al., 1993).

As videiras, portanto, são dependentes de climas mais frios para que possam completar seu ciclo vegetativo e entrar na etapa de repouso, essencial para o desenvolvimento de um novo ciclo. Sendo assim, quando cultivada em

locais de clima quente e seco, predominante no Brasil, esse repouso não acontece naturalmente, dependendo de um manejo específico de irrigação que procura mimetizar a etapa de repouso entre a última colheita e a próxima poda de produção, possibilitando um novo ciclo fenológico. Já a respeito de radiação solar, o nosso clima concede plenamente as 1200 horas de incidência, favorecendo o surgimento de brotações, aumentando fertilidade das gemas e a qualidade dos frutos, uma vez que a atividade fotossintética está estimulada (SOUZA, 2013).

Além disso, o frio é fator importante em climas temperados para iniciar o processo de diferenciação das florações, para que, durante a primavera, o meristema seja ativado e produza grupos de três a quatro flores. Assim que as flores estão formadas, as anteras liberam o pólen no estigma e iniciam a fecundação (autopolinização), para que posteriormente os tubos polínicos se fundam ao óvulo e comecem o processo de frutificação. Deste modo, os óvulos fecundados dão origem as sementes, enquanto o desenvolvimento dos ovários originam as bagas (KELLER, 2010).

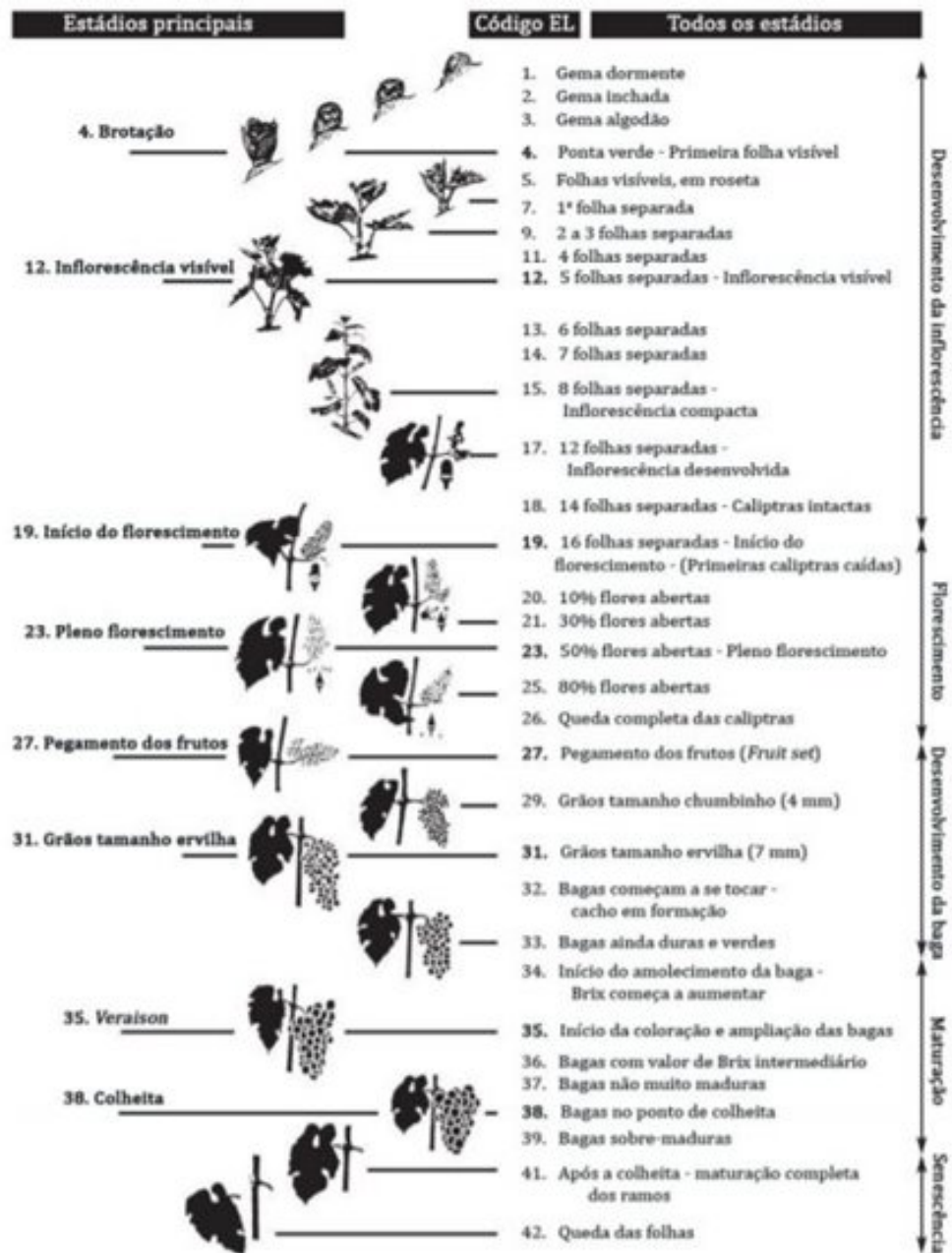


Figura 2. Ciclo fenológico da videira.

Fonte: Coombe (1995) adaptado por Stofel (2012).

## 4.2 Sistema Agrícola de Produção de Uva

Para a implantação do vinhedo existem recomendações importantes a serem seguidas relevantes a escolha da área, sendo prioridade topografias levemente inclinadas, para auxiliar no escoamento de água; terrenos voltados ao Norte, aumentando a incidência solar, evitando a face sul - onde predomina os ventos fortes e frios. É essencial também evitar baixadas, uma vez que

geadas são muito degradantes a cultura, e declividades muito acentuadas, que dificultam o manejo da plantação (SILVEIRA; LEÃO, 2015).

Outro fator fundamental para uma boa produção vinícola é a podologia da área. O produtor deve levar em conta o tipo de solo tanto para o manejo adequado como para a produção da bebida. Como descrito por Fregoni (1980), os solos podem transferir características ao vinho, de modo que solos argilosos concedem boa acidez, maciez e maior tempo de conservação; solos muito argilosos produzem vinhos aromáticos, de coloração intensa e com alta quantidade de taninos; enquanto solos arenosos provocam vinhos finos mais fracos. Solos calcários dão origem a vinhos com alto teor alcoólico, de baixa acidez e muito aromáticos, em detrimento de solos úmidos que produzem vinhos de baixa graduação alcoólica e muito ácidos.

O preparo do solo deve ser feito com subsolagem e aração profunda, para melhor incorporação de calcário e fertilizantes além de aprimorar as características físicas do solo. Para correção de fertilidade é importante se atentar ao Boro (B), uma vez que é um nutriente fundamental a floração e fecundação das videiras (REGINA et al., 2006).

A condução da videira pode ser feita em espaldeira (vertical) ou latada (horizontal). O sistema vertical (Figura 3) é o mais utilizado nas principais regiões produtoras, uma vez que é melhor adaptado aos hábitos da maior parte das videiras, facilita as operações mecanizadas como colheita, pulverizações e podas; tem boa aeração e menor custo de implantação. No entanto, a espaldeira pode apresentar sombreamento com cultivares vigorosas - com alta densidade de ramos - e, com espaçamentos amplos, a superfície do dossel vegetativo se torna pequena. A condução horizontal (Figura 4) traz as vantagens de permitir uma grande área de dossel, com alta carga de gemas e consequente alta produtividade, resultando em grande rentabilidade em áreas pequenas; pode ser implementada em regiões com alta declividade e facilita o trânsito dos viticultores dentro da plantação. Todavia, os custos de implantação são elevados, a ergonomia de trabalho é desfavorecida, pode ocasionar problemas de microclima e fertilidade das gemas em decorrência de sombreamento e da elevação da umidade na região dos cachos, assim como aumentar o aparecimento de doenças fúngicas (CAMARGO et al., 2003).



**Figura 3.** Condução em Espaladeira.

**Fonte:** Miele e Mandelli (2012).



**Figura 4.** Condução Horizontal (latada).

**Fonte:** Miele e Mandelli (2012).

Como constatado por Santos (2006), o sistema horizontal pode ser uma boa opção para lavouras em locais onde a declividade desfavorece a incidência solar, trabalhando com orientações de copa em sentido Norte-Sul (melhor incidência) mesmo que as fileiras estejam em sentido Leste-Oeste para evitar erosão, favorecendo também a ventilação na região dos cachos.

O plantio pode ser feito em qualquer época do ano, desde que irrigado, mas é recomendado os períodos mais secos, a fim de evitar problemas

fitossanitários. As mudas já enxertadas devem ter sanidade certificada, e podem ser colocadas em campo 2 meses após a enxertia, mantendo três brotações por mudas de forma ereta (LEÃO, 2004). O espaçamento varia de 1 a 1,5 metros entre plantas e de 2 a 2,5 metros entre linhas para condução vertical, enquanto para horizontal os valores são um pouco maiores, com 1,5 a 2 metros entre plantas e de 2 a 3 metros entre linhas. Deste modo o número de plantas na área em espaldeira é maior. Diminuição no espaçamento é possível em ambos os sistemas, entretanto quanto maior o adensamento, menor a capacidade de carga das gemas, diminuindo a qualidade da produção (SILVEIRA; LEÃO, 2015).

Existem três tipos diferentes de poda realizada nas parreiras, sendo elas a poda de formação, poda de produção e a poda verde. A poda de formação tem objetivo de dar forma adequada a videira, seja ela vertical ou horizontal. Quando a muda é colocada no campo, procedimentos de tutoria e despona são realizados para alcançar a estrutura desejada, retirando o ponteiro da videira para quebrar a dominância apical, estimulando o desenvolvimento das brotações. Além disso, a formação também engloba podar os futuros braços da planta deixando um máximo de seis gemas, de modo a facilitar a poda de produção (MANDELLI; MIELE, 2003).

A poda de produção consiste na retirada de ramos excedentes preparando a videira para a produção da próxima safra. Através a eliminação de ramos fracos, doentes ou “ladroes” (pouco férteis), deixando apenas os sarmentos desejáveis, de modo que a carga de gemas seja adequada a produtividade. Em locais tropicais, onde se pode produzir uva durante todo o ano, a poda deve ser realizada a critério do produtor; em produções temperadas anuais deve ser feita nos períodos de repouso da videira: após a queda das folhas até o início da brotação (MANDELLI; MIELE, 2015).

Poda verde são as operações realizadas durante o período vegetativo da videira, tendo objetivo de melhorar o microclima do vinhedo e complementar as podas secas feitas no período de repouso. Deste modo, a poda verde visa diminuir a incidência de doenças, proporcionar colheitas mais equilibradas e aumentar a exposição à luz. Procedimentos como desbrota, despona, desfolha e desbaste são realizados nesta etapa (LEÃO, 2004).



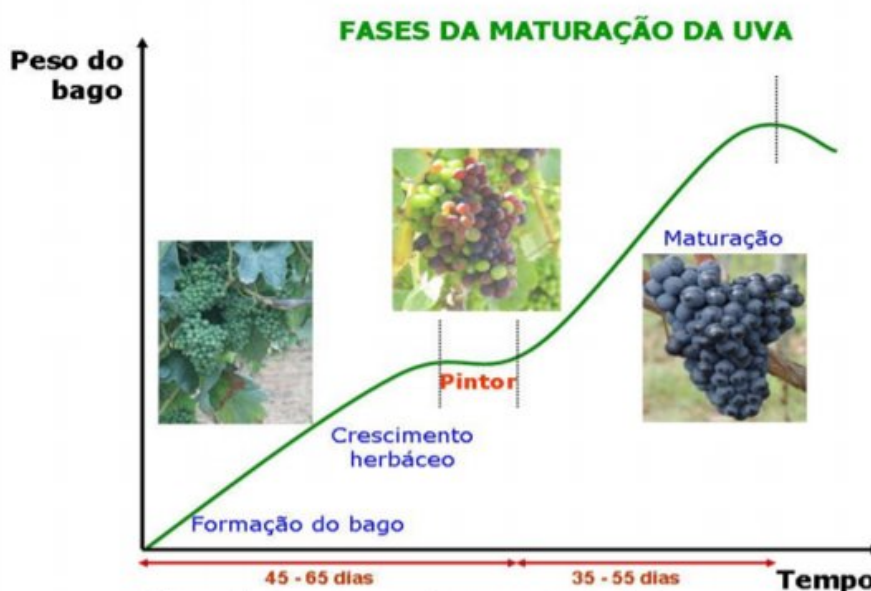
A partir da fecundação dos óvulos se inicia o processo de maturação da uva, dividida entre as fases de crescimento, pintor, maturação e sobrematuração. Inicialmente ocorre o crescimento, com a formação do bago, que vai se desenvolver, em média, por 60 dias, suprida principalmente pelo xilema e por fotossíntese própria enquanto verde. Nesta fase a disponibilidade de água é essencial, pois atua no processo de multiplicação celular tão recorrente nesta fase. Diante disso, neste momento começa a ser concentrado na baga solutos que vão determinar as características qualitativas do vinho, como a acidez e os taninos da bebida, que vão atingir sua maior concentração durante a fase de “pinta” (SANTOS et al., 2009).

A fase pintor – ou “pinta” - é caracterizada pela diminuição de crescimento da videira e início da coloração fisiológica da uva. Deste modo, o processo de multiplicação celular é interrompido, e o volume da baga aumenta em detrimento da expansão de cada célula. Para que a uva comece a “pintar”, a taxa de clorofila vai decaindo à medida que polifenóis, em especial as antocianinas, vão sendo concentrados na fruta a partir de ácido abscísico. Além disso, as sementes atingem a maturação fisiológica, e a concentração de açúcar se eleva rapidamente, enquanto a acidez começa a diminuir. Esta fase acontece abruptamente, podendo uma baga mudar sua coloração de um dia ao outro (DRABL, 2006).

Depois de colorida, a uva continua a concentrar açúcares e a aumentar seu volume pelo aumento dos vacúolos celulares, alimentado pelo floema, que traz fotossintetizados após a perda da clorofila nos bagos. Antes da fase de “pinta” os açúcares produzidos são designados ao crescimento celular e maturação das sementes, enquanto que passada a fase, os açúcares começam a ser armazenados no fruto, atingindo o ponto de maturação tecnológica, onde as concentrações de açúcar e ácidos alcançam os valores desejados para processamento (DRABL, 2006; GUERRA; ZANUS, 2003). Para a produção de vinhos, atualmente é também levada em conta a maturação fenólica, um complemento à maturação tecnológica, onde a evolução dos compostos fenólicos - responsáveis pela cor, aromas, sabores e estrutura do vinho - acontece separadamente a dos açúcares e durante todo o processo de amadurecimento, sendo conduzida por fatores intrínsecos de cada variedade,

assim como da região de produção, como o clima e o solo (PÉREZ-MAGARIÑO; GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, 2006).

Finalmente, a uva passa pela sobrematuração, momento em que cessa o transporte de açúcares aos frutos. Todavia, as bagas começam a perder ou ganhar água, de acordo com a disponibilidade, o que vai continuar a alterar a concentração de sacarose no mosto, assim como os polifenóis das cascas que continuam a se elevar. Esta fase não é necessária ao processamento ou consumo da uva, deste modo, analisar tanto os fatores técnicos de açúcares e acidez como os qualitativos - compostos fenólicos - permitem avaliar a data de colheita, de acordo com o desejado como produto final (GUERRA; ZANUS, 2003).



**Figura 5.** Evolução da maturação da uva em peso do bago x tempo.

**Fonte:** DRABL (2006)

Sendo uma fruta não climatérica - não continua a amadurecer após a colheita - a uva deve ser colhida no momento em que está apropriada a produção do vinho, determinada a partir de peso de cacho, graus Brix, acidez e maturação fenológica. A colheita deve ser feita nas horas menos quentes do dia, mantendo a uva sob sombra e evitar transporte a longas distâncias. Pode ser feita manual ou mecanicamente, sendo que, em geral, a manual danifica menos a fruta, impedindo oxidações indesejáveis; entretanto, a colheita mecânica é uma opção viável para grandes áreas e permite que a colheita seja feita no período noturno, que traz grandes vantagens ao processo de

vinificação. A uva colhida deve ser levada a vinícola rapidamente, onde será resfriada para reduzir atividades enzimáticas e microbiológicas e logo ser processada. No Brasil, a colheita costuma ser feita entre janeiro e março, mas em locais tropicais pode ser feita durante todo o ano aplicando o sistema de poda dupla (GUERRA; ZANUS, 2003; DRABL, 2006; CHOUDHURY; COSTA, 2004).

#### **4.2.1 Variedades de Uvas Para Produção de Vinhos**

No Brasil, as principais uvas para vinhos tintos são 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot', 'Cabernet Franc', 'Pinot Noir' e 'Tannat' no sul do país, enquanto no Nordeste se destaca a variedade 'Syrah'. Para produção de vinhos brancos destacam-se as variedades 'Chadornnay', 'Riesling', 'Moscato Branco' e 'Prosecco' (CAMARGO, 2012).

A variedade 'Cabernet Sauvignon' é original da região de Bordeaux, França, é uma videira bastante vigorosa de produtividade média, mas bastante susceptível a doenças de lenho. Produz vinhos de coloração escura, com bastante taninos e complexidade de aromas, que envelhecem muito bem. É a principal variedade do Rio Grande do Sul e, conseqüentemente, do Brasil, com onze mil toneladas produzidas (CAMARGO et al., 2003).

'Cabernet Franc' é uma cultivar também francesa, bastante produtiva e de médio vigor, consegue produzir uvas com alto teor de açúcares. Produz vinhos encorpados apropriados a serem consumidos ainda jovens. Essa variedade foi muito relevante nas décadas de 70 e 80, mas foi superada pela 'Cabernet Sauvignon' nas últimas décadas, tendo uma produção de duas mil toneladas em 2013 (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2015).

A variedade 'Merlot' é uma das mais cultivadas no mundo, sendo bastante produtiva e com elevado teor de açúcares, porém é altamente susceptível ao Míldio. Ainda assim, está entre as principais cultivares do Brasil e do mundo, originando *blends* de alta qualidade (CAMARGO et al., 2003).

A variedade 'Pinot Noir' é mundialmente reconhecida por sua ligação à região da Borgonha, na França, onde são produzidos vinhos de elevado conceito, que dá a fama tanto a região como a uva. No Brasil, existe a produção de vinhos de tal variedade, com 2.800 toneladas cultivadas em 2012, mesmo havendo dificuldade em se adaptar a nossa região por sua

susceptibilidade a podridão de *Botrytis cinerea*. É uma variedade precoce, que também é muito afetada por excesso de chuvas, o que suprime sua tipicidade varietal do produto final (CAMARGO; MAIA; RITSCHHEL, 2015).

A cultivar 'Tannat' é uma variedade de origem francesa, porém muito difundida na América do Sul, principalmente Uruguai e Argentina. Com vigor médio, boa produtividade e teor de açúcares, produz um vinho adstringente, o que pede um longo tempo de envelhecimento, e com coloração forte, o que justifica sua utilização em *blends* para correção de outras variedades. Finalizando as cultivares tintas, temos a variedade 'Syrah', nativa da região do Mediterrâneo. Apresenta alto vigor, produtividade e também suscetibilidade a podridões dos cachos, o que dificultou sua utilização na região Sul do país. Entretanto, nas condições climáticas do Nordeste – semelhantes a alguns locais do Mediterrâneo – a variedade se adaptou muito bem, sendo a principal cultivar da região do rio São Francisco (CAMARGO et al., 2003).

Dentre as variedades brancas, a 'Chadornnay' se destaca por ser a utilizada na região de Champagne, na França, para a produção da bebida com o mesmo nome. No Brasil está presente na Serra Gaúcha, muito bem adaptada, com produtividade média, porém, por ter brotações precoces, sofre com geadas tardias na região. Seus vinhos brancos e espumantes são particularmente famosos pelo renome da casta francesa, sendo utilizada como varietal no Brasil (CAMARGO, 1994).

A cultivar 'Moscatto Branco' é também bem adaptada a Serra Gaúcha, com elevada fertilidade e produtividade, mas vem apresentando bons índices no Nordeste brasileiro. É resistente a antracnose, porém muito susceptível a podridão do cacho. Por apresentar vinhos muito aromáticos, é bastante utilizada para *blends* assim como para a produção de espumantes (CAMARGO et al., 2003).

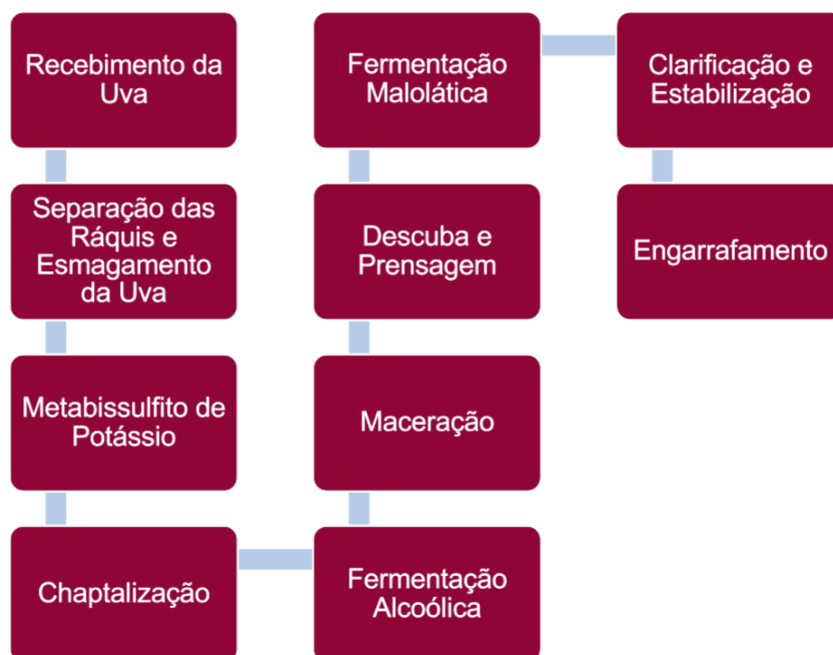
A variedade 'Riesling' é uma cultivar original da Itália e foi introduzida no Brasil pelo estado do Rio Grande do Sul. Tem médio vigor, boa fertilidade e produção e se adaptou bem ao estado gaúcho. Produz uvas com alto teor de açúcares, levando a um vinho ácido, com aromas suaves, além de poder ser utilizado para produção de espumantes (CAMARGO; MAIA; RITSCHHEL, 2015).

Finalmente, a variedade 'Prosecco' é caracterizada por boa produtividade na serra gaúcha, mas bastante afetada por geadas devido a sua

frutificação precoce. Produz vinhos espumantes de ótima qualidade (CAMARGO et al., 2003).

### 4.3 Processamento das Uvas Visando a Produção de Vinhos

O processamento do vinho tinto, tipo de vinho com maior produção mundial, é feito seguindo as etapas demonstradas na Figura 6.



**Figura 6.** Fluxograma da produção de vinhos tintos.

**Fonte:** Adaptado de Rizzon e Dall'Agnol (2007).

O recebimento da uva é onde se inicia o processamento. As uvas devem ser transportadas evitando grandes distâncias até a cantina (agroindústria de vinho) onde se avalia o peso e o teor de açúcar do mosto, assim como é verificada a sanidade das uvas recebidas (MENEGUZZO; MANFROI; RIZZON, 2006).

Feitas as avaliações, os cachos são conduzidos a desengaçadeira onde separa-se os grãos das ráquis. A máquina opera a partir de um eixo helicoidal, que rotaciona a fim de realizar a separação, seguindo para o esmagamento dos grãos, formando o mosto que é encaminhado então para tanques de fermentação. A separação das ráquis é fundamental para a produção de um

vinho de qualidade, pois ela aumenta o amargor da bebida e diminui o teor de açúcar do mosto (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

Antes de iniciar a fermentação, é adicionado ao mosto uma solução com Metabissulfito de potássio, um sal de coloração branca utilizado por seus efeitos benéficos ao processo, sendo eles ação antisséptica, desinfetante, antioxidante, solubilizante e antioxidásica. A solução, quando utilizada na dosagem correta, não apresenta riscos ao consumidor (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

Seguinte a sulfitação, o mosto pode passar pelo processo de chaptalização, que consiste numa correção do seu teor de açúcar. Este processo é realizado para garantir uma taxa mínima de açúcares para que a fermentação seja adequada e atinja a graduação alcoólica estabelecida por lei. Deste modo, em uma safra satisfatória, tal processo não se faz necessário, visto que as uvas atingiram o teor esperado para a vinificação durante a sua maturação (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

A fermentação alcoólica é onde o açúcar do mosto se transforma em álcool, além de gás carbônico, pela ação de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*). Para o processo, o mosto é transferido para tanques – geralmente de aço inoxidável - onde são introduzidas as leveduras, a uma temperatura de 25 °C, permanecendo abertos a fim de liberar o gás e permitir uma maceração adequada (SANTOS et al., 2007).

Neste momento se diferencia a produção de vinhos tintos de vinhos brancos, pois, para os tintos, a parte sólida é mantida durante a fermentação - caracterizando a maceração - sendo assim responsável pela coloração do vinho, além de taninos, minerais polissacarídeos e substâncias nitrogenadas. É feita então uma remontagem para que o líquido da parte inferior também entre em contato com os sólidos (MENEGUZZO; MANFROI; RIZZON, 2006). Para produção de vinhos brancos esses sólidos são retirados, clareando a bebida e tornando-a mais suave. Assim os vinhos tintos acabam tendo um tempo de fermentação mais longo em relação aos brancos.

Após um determinado tempo o vinho tinto passa por uma descuba, que consiste na separação da parte sólida da líquida, e é levado para outro recipiente a fim de terminar a fermentação enquanto a parte sólida é levada a uma prensa, onde será prensado para extrair o chamado vinho-prensa, que

apresenta uma qualidade inferior e pode ser destinado a destilação para a produção de conhaque ou *brandy* (MENEGUZZO; RIZZON, 2006).

Quando o teor de açúcar atingir 3,0 g/L, o enólogo deve finalizar a fermentação alcoólica e dar início a fermentação malolática. Durante esta etapa, o ácido málico é transformado em ácido lático, resultando numa redução da acidez total da bebida, deixando-a mais macia e com mais estabilidade, de modo que suas características sensoriais fiquem mais complexas e aromáticas. Esta etapa deve ser acompanhada com maior atenção, pois um período muito elevado pode tornar a bebida aguada ou até desenvolver toxinas prejudiciais a saúde e deve ser então finalizada ao cessar a liberação de dióxido de carbono (MENEGUZZO; MANFROI; RIZZON, 2006).

O vinho deve assim seguir para a clarificação onde são eliminadas as substâncias em suspensão ou precipitadas para tornar a bebida limpa e cristalina. Este processo pode ocorrer de forma natural, através de trasfegas, que funciona como uma decantação -, clima frio e amadurecimento em barricas de carvalho. Os barris condicionam oxigenação ao vinho que, em conjunto com a liberação de taninos pela madeira do barril, lentamente vão clareando e estabilizando o líquido, depois de ser filtrado e sempre refrigerado, sendo que o tempo de permanência no barril pode variar de acordo com os interesses do enólogo e polimerização dos taninos (MENEGUZZO; RIZZON, 2006).

Existe a alternativa de utilizar produtos orgânicos ou minerais para a realização da clarificação, que atuam por adsorção eletrostática, arrastando as partículas indesejáveis e aglutinando-as, permitindo a retirada dessas partículas em conjunto com o produto utilizado, que não permanece na bebida comercializada (FERREIRA; ROSINA; MOCHIUTTI, 2010).

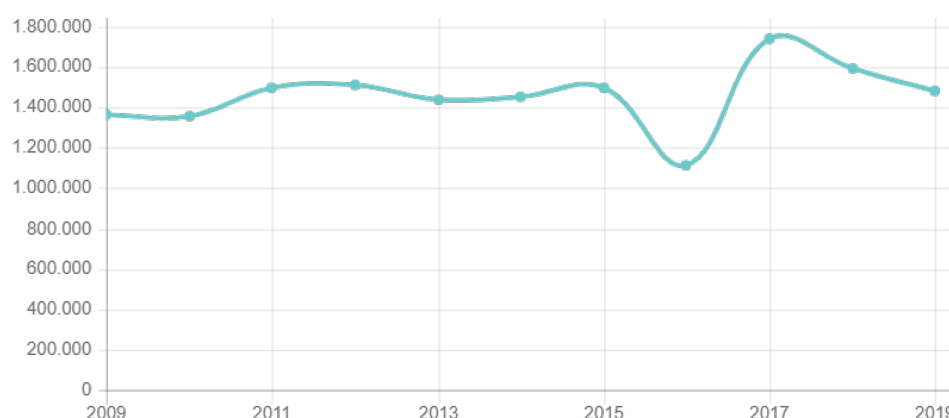
O vinho então segue para o engarrafamento, feito pelo sistema de vasos comunicantes, de modo que a velocidade do líquido não seja muito elevada, e desacelere à medida que vá se completando o enchimento. Durante o processo pode ser utilizado gás inerte para substituir o oxigênio da garrafa, evitando oxidações do vinho. A garrafa então pode ser vedada com rolha de cortiça ou de plástico, sendo que no caso das de cortiça, deve ser feito o armazenamento com as garrafas na posição horizontal, de modo que a rolha mantenha contato com o vinho impedindo a entrada de ar pelos seus

microporos, assim evitando a oxidação da bebida (MENEGUZZO; MANFROI; RIZZON, 2006).

#### 4.4 Produção de Uvas no Brasil

A produção de uva no Brasil na safra de 2018 foi de 1.592.242 toneladas. O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor, com 822.689 toneladas, representando 53,5% da produção nacional seguido por Pernambuco com 423.382 toneladas e São Paulo com 128.327 toneladas, estes estados concentram 86% da produção nacional, evidenciando a importância dos mesmos no setor vinícola brasileiro. No ano de 2019 a produção nacional teve queda, com 1.445.705 toneladas de uva colhidas, como observado na Figura 7. O estado do Rio Grande do Sul teve produção de 666.423 toneladas, uma variação de 19% em relação ao ano anterior, que impactou diretamente no desempenho nacional por ser o estado de maior produção da fruta; ainda assim, o estado de São Paulo teve acréscimo de 15,6% de produção, o qual não foi refletido no âmbito nacional (IBGE, 2019).

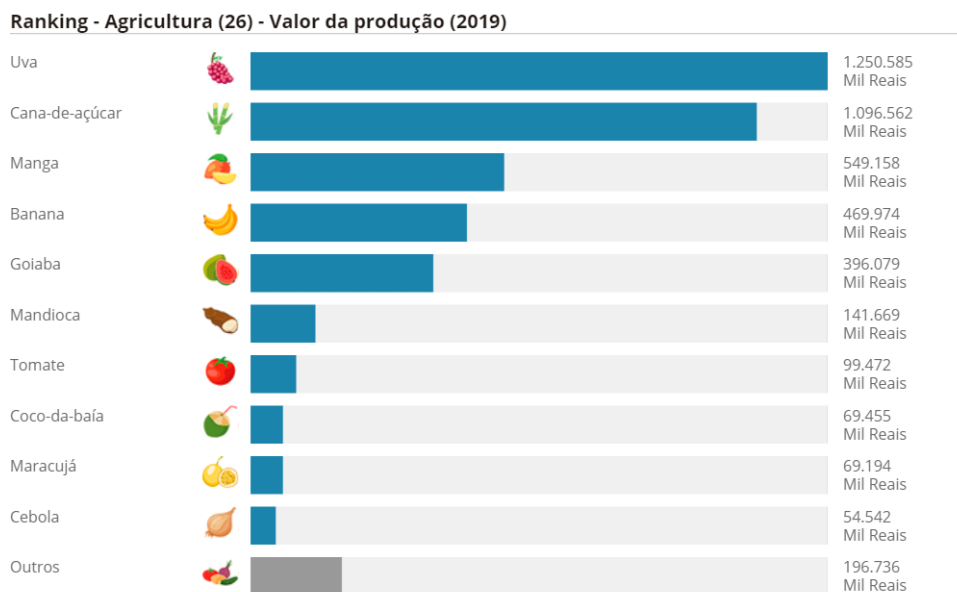
A uva não figura entre as principais produções agrícolas nacionalmente, sua relevância fica demonstrada numa análise mais segmentada, tendo em vista que para o estado de Pernambuco é a principal cultura em valor de produção (Figura 8) e fica em oitavo lugar para o estado de Rio Grande do Sul (IBGE, 2021).



**Figura 7.** Quantidade de uva produzida (toneladas) no Brasil entre 2009 e 2019.

**Fonte:** IBGE (2020).





#### Fontes

[PAM](#): Valor da produção, Quantidade produzida, Area colhida, Rendimento médio, Maior produtor

[PPM](#): Tamanho do rebanho, Maior produtor

**Figura 8.** Valor de produção agrícola do estado de Pernambuco em 2019.

**Fonte:** IBGE (2021).

#### 4.4.1 Vitivinicultura no Brasil

A vitivinicultura pode ser dividida em duas áreas comerciais: o processamento e o consumo em *in natura*; onde o processamento engloba a produção de vinhos, sucos e derivados, como polpa e licores. Em 2018 a uva destinada ao processamento foi de 51% da produção nacional, valor que costuma se manter nesta faixa (MELLO, 2019). Segundo o mesmo autor, em relação a produção de vinhos e sucos, não existe um levantamento em âmbito nacional que enumere esses valores. No entanto, para o Estado do Rio Grande do Sul existe um esforço de entidades e órgãos estaduais que avaliam tais produções restritas ao estado e, levando em conta que o mesmo é responsável por 90% da produção de vinhos e sucos de uva da nação, assume-se que esses valores possam ser representativos para a União.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (2017), o Brasil foi o vigésimo maior produtor mundial de vinhos em 2016, com aproximadamente 200 milhões de litros da bebida. Itália, França e Espanha lideraram a lista, com 5,1; 4,4 e 3,9 bilhões de litros; Chile e Argentina, países que mais exportam vinho ao Brasil estiveram em oitavo e nono, com 1 bilhão e 900 milhões de litros produzidos, respectivamente.

Deste modo, em 2019 a produção total foi de 182.245.159 litros de vinho, sendo 144.629.737 litros de vinho de mesa e 37.615.422 litros de vinhos finos, representando 35% das uvas utilizadas para processamento; valor este que decresceu em relação aos anos anteriores, que chegou a bater 49% em 2017. Todavia, a comercialização de vinhos nacionais aumentou no ano de 2019, chegando a 196 milhões de litros, valor que vem crescendo ano após ano (MELLO; MACHADO, 2020).

A produção de vinhos no Brasil está concentrada na região sul, especialmente no Estado do Rio Grande do Sul, responsável por 90% da produção vinícola brasileira. No entanto, existem algumas outras localidades muito relevantes quando se trata de vinhos finos, como o Vale do Rio São Francisco, que possui um *terroir* (conjunto de fatores topográficos, geológicos, pedológicos, climáticos e históricos de determinado local de produção de vinhos) muito peculiar, e a região norte de São Paulo (MELLO, 2019).

A produção vinícola no Nordeste começou em meados da década de 1980, com a utilização de tecnologia advinda da Califórnia, onde a produção de uva acontece em condições climáticas semelhantes. Na região brasileira, as altas temperaturas em comunhão com o grau de insolação e os grandes sistemas de irrigação advindos do Rio São Francisco permite duas safras para a videira, valorizando a produção local e trazendo grande rentabilidade (PEREIRA, 2013).

No estado de São Paulo, que concentra a produção de uvas da região sudeste, a produção é majoritariamente focada para uvas de mesa – nos municípios de Jundiaí, Dracena e Ouro Verde –, entretanto, existem algumas vinícolas que se destacam em âmbito nacional pela utilização da técnica de dupla poda, que permite deslocar a produção para o Outono/Inverno ainda produzindo vinhos finos de qualidade (SATO; FRANCA, 2000).

#### **4.4.2 Consumo de Vinhos no Brasil**

O consumidor brasileiro ainda enxerga o vinho como uma bebida festiva, para datas especiais, o que torna o consumo *per capita* baixo quando comparado com países onde a bebida acompanha as refeições diárias da população, como Itália, França e Portugal. Ainda assim, o setor vem apresentando crescimento, com pico de consumo em 2020. No ano de 2018 foi

estimado um consumo de 1,72 litros por pessoa no Brasil, valor que se manteve para 2019; no entanto em 2020 esse valor subiu para 2,7 litros, o maior valor que se tem registro (MELLO, 2019; MELLO; MACHADO, 2020).

Esse crescimento se fez decorrente do isolamento social causado pela pandemia do COVID-19, fazendo o vinho se tornar a bebida escolhida para momentos de lazer em casa. Além disso, o comércio eletrônico se desenvolveu e impulsionou ainda mais as vendas. Em conjunto, a alta do dólar tornou os vinhos nacionais mais competitivos com os importados, o que resultou num aumento de 93% das vendas de vinhos brasileiros em comparação com o mesmo período do ano passado (MARTINS, 2020).

De acordo com Mello (2003) o vinho de mesa tinto é o tipo de vinho mais consumido no Brasil, devido a sua alta competitividade em relação a preço de mercado em detrimento dos vinhos de tipo fino, sendo, portanto, a bebida que alcança as faixas de renda mais baixas e, conseqüentemente, consegue maior volume de venda. O tipo tinto, seja para vinhos de mesa ou finos, tem maior produção não só no Brasil como mundial, e, desta forma, se torna mais consumido do que o vinho branco.

Em relação aos vinhos finos, o mercado brasileiro é altamente abastecido de produtos importados, representando 86% desse setor em 2019, sendo eles, em sua maioria, provenientes do Chile e Argentina. Isso se deve principalmente ao consumidor desse tipo de vinho, que remete a um poder de compra e grau de instrução maior, buscando, assim, vinhos de qualidade ou reconhecidos por especialistas (MELLO; MACHADO, 2020). No entanto, apesar de ainda tímido, o mercado nacional de vinhos finos vem apresentando crescimento nos últimos anos, tanto em consumo interno como em exportações, em virtude do crescente investimento em tecnologias para o cultivo de variedades europeia, melhorando a qualidade do produto nacional e resultando em premiações internacionais (SATO; ANGELO, 2007).

Deste modo, os vinhos finos nacionais sofrem competição de mercado direto com os finos importados, que tem maior participação no mercado em consumo e disponibilidade, visto que a produção nacional não compete em litros produzidos com os importados; sendo assim, é natural que a maior fatia do mercado de vinhos finos seja direcionada aos estrangeiros. Já os vinhos de mesa nacionais não sofrem essa competição direta pois a importação desse

tipo é insignificante; todavia, o vinho de mesa tem um forte concorrente no mercado brasileiro, a cerveja, que ocupa um grande espaço no mercado de alcoólicos, tendo em vista que seu consumo *per capita* chega a 50 litros, enquanto o vinho de mesa fica em torno de 1,5 litro (MELLO, 2003; ALMEIDA; BRAGAGNOLO; CHAGAS, 2015).

<i>mhl</i>	2016	2017	2018.	2019 Prov.	2020 Prel.	2020/2019 % Var	2020 % world
USA	31.3	31.5	32.4	33.0	33.0	0.0%	14%
France	28.3	28.6	26.0	24.7	24.7	0.0%	11%
Italy	22.4	22.6	22.4	22.8	24.5	7.5%	10%
Germany	20.2	19.7	20.0	19.8	19.8	0.2%	8%
UK	12.9	13.1	12.9	13.0	13.3	2.2%	6%
China	19.2	19.3	17.6	15.0	12.4	-17.4%	5%
Russia	10.1	10.4	9.9	10.0	10.3	3.0%	4%
Spain	9.9	10.5	10.9	10.3	9.6	-6.8%	4%
Argentina	9.4	8.9	8.4	8.9	9.4	6.5%	4%
Australia	5.4	5.9	6.0	5.9	5.7	-3.7%	2%
Portugal	4.7	5.2	5.1	4.6	4.6	-0.6%	2%
Canada	5.0	5.0	4.9	4.7	4.4	-6.0%	2%
Brazil	3.1	3.3	3.3	3.6	4.3	18.4%	2%
Romania	3.8	4.1	3.9	3.9	3.8	-1.9%	2%
Netherlands	3.6	3.7	3.6	3.5	3.5	-0.3%	1%
Japan	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	-0.8%	1%
South Africa	4.4	4.5	4.3	3.9	3.1	-19.4%	1%
Switzerland	2.7	2.7	2.6	2.7	2.6	-1.6%	1%
Belgium	2.8	2.8	2.7	2.7	2.6	-3.1%	1%
Austria	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2%	1%
Sweden	2.4	2.3	2.3	2.3	2.2	-2.3%	1%
Czech Republic	2.1	2.2	2.1	2.1	2.1	2.0%	1%
Other countries	34.8	33.1	37.3	37.7	32.2	-14.7%	14%
<b>World total</b>	<b>244</b>	<b>246</b>	<b>244</b>	<b>241</b>	<b>234</b>	<b>-2.8%</b>	<b>100%</b>

**Figura 9.** Evolução do consumo de vinhos entre 2016 e 2020 nos principais consumidores mundiais.

Fonte: OIV (2020)

#### 4.5 Classificação dos Vinhos

Os vinhos podem ser classificados de diversas maneiras, referentes às variadas características que um vinho pode possuir; deste modo, será listado e descrito suas classificações no decorrer deste tópico (GUERRA, 2012).

No Brasil, a legislação em conjunto com alguns órgãos governamentais rege classificações aos vinhos referentes ao registro, fabricação, padrão de qualidade, identidade e segurança do consumidor. Essas classificações não necessariamente levam em consideração as classificações enológicas – que

remetem as características sensoriais da bebida - mas sim os métodos de produção, higiene e segurança que a empresa aborda em sua fabricação.

A regulamentação do vinho é regida pela Lei 7.678 de 8 de novembro de 1988, onde a composição da bebida deve respeitar valores limites para cada componente autorizado, como álcool etílico, anidro sulfuroso, sulfatos, cloretos e até a acidez. O vinho ainda tem valores regulamentados de cinzas em gramas por litro especificado para tintos e brancos, sendo que valores que ultrapassem descaracterizam a bebida (BRASIL, 1988). A lei ainda expressa critérios de qualidade do vinho, proibindo a comercialização da bebida com qualquer alteração sensorial.

#### **4.5.1 Quanto à Cor**

Com relação a cor, o vinho pode ser tinto, branco ou rosado (rosé). O vinho se torna tinto quando produzido através de uvas tintas (uvas em que a pele tem muita cor) em que durante a fermentação, são depositadas as uvas inteiras – polpa e casca – com exaustiva mistura do mosto para a liberação da cor das cascas. Para um vinho branco a fermentação é feita apenas do suco da uva, já separada da pele; ou seja, pode ser utilizado tanto uvas tintas como brancas, pois a pele da uva não entrará na mistura fermentada, assim não liberando sua coloração. Vinhos rosados são feitos com uvas tintas, porém as cascas são deixadas por um período curto durante a fermentação, deixando então a coloração da bebida mais fraca, ou rosada (WSET, 2018).

#### **4.5.2 Quanto ao Teor de Gás Carbônico**

Em relação ao teor de gás carbônico o vinho pode ser tranquilo, frisante ou espumante. Tranquilo seria o vinho que não apresenta gás, não são efervescentes (são os vinhos que vulgarmente denominamos de “vinho”); vinhos frisantes e espumantes se diferenciam, de acordo com o Artigo 8º da Lei 10.970 de Novembro de 1998, essencialmente pela quantidade de pressão interna na garrafa: os frisantes têm entre 1,1 e 2 atmosferas de pressão, enquanto o espumante necessita de ao menos 4 atmosferas, ambos avaliados a 20°C. Além disso, os vinhos frisantes podem receber o anidrido carbônico de forma natural ou artificial, enquanto os espumantes o tem de forma natural através da fermentação biológica do suco da uva (BRASIL, 1998).

Para a produção de vinho espumante existem certas diferenças em relação ao vinho tranquilo. Já na extração do mosto, deve ser feito evitando o esmagamento e maceração da uva para reduzir a quantidade de compostos fenólicos. Além disso, a bebida passa por uma segunda fermentação, em ambiente hermeticamente fechado, de modo a manter o gás carbônico resultante do processo fermentativo na bebida (RIZZON; MENEGUZZO; ABARZUA, 2000).

#### **4.5.3 Quanto ao Teor de Açúcar**

Quanto ao teor de açúcar, classificam-se vinhos tranquilos como secos, meio secos, suaves ou doces; e espumantes em *bruts*, *extra-bruts*, secos, meio secos e doces. A diferenciação se faz em relação a quantidade de açúcar presente na bebida, onde os vinhos secos apresentam nenhum ou muito pouco, os meio secos uma quantidade média e os doces uma quantidade maior (GUERRA, 2012).

Os vinhos secos devem conter no máximo 4 gramas por litro, os meio secos entre 4,1 e 25 gramas por litro e os doces aqueles com mais de 25 gramas por litro (BRASIL, 2004). Para os espumantes seguem as mesmas regras, sendo os *extra-bruts* os com menor teor de açúcares e os doces com maior teor, onde apenas o valor deste teor muda em relação ao vinho tranquilo. A quantidade de açúcar vai variar entre os vinhos de acordo com o processo de fermentação entre eles, sendo os secos com todo ou quase todo os açúcares do suco da uva convertidos em álcool; enquanto para aumentar o teor de açúcar, o produtor deve retirar as leveduras do suco antes que convertam todo o açúcar, adicionar suco de uva não fermentado a mistura ou utilizar variedades de uva com níveis tão elevados que as leveduras não conseguem fermentar todo ele (os dois primeiros métodos são utilizados para vinhos meio secos e o último para vinhos doces). Existem ainda um tipo de vinho tranquilo denominado fortificado, que apresenta doçura bastante elevada devido a adição de álcool destilado de elevada graduação, que acaba por matar as leveduras assim interrompendo a fermentação, mas mantendo um teor alcoólico também elevado (WSET, 2018).

#### 4.5.4 Quanto à Idade

Referente a idade, os vinhos podem ser jovens ou de guarda. Vinhos jovens são aqueles que devem ser produzidos e consumidos num período máximo entre 2 e 8 anos, dependendo da sua cor e de sua estrutura química; costumam ter aromas mais frutados, acidez e taninos bastante presentes e uma coloração mais brilhante. Vinhos envelhecidos por sua vez são mais delicados, diminuindo sua acidez e amaciando os taninos, além de terem um odor mais sutil, no entanto, ganham muito em corpo, se tornando mais complexos para degustação. Para o envelhecimento do vinho é deixado as garrafas em local limpo, ventilado e livre de luz, com as garrafas em posição horizontal para manter a bebida em contato com a rolha, diminuindo a entrada e de oxigênio, prejudicial a bebida; durante o envelhecimento acontecem transformações nos componentes do vinho – esterificação dos ácidos e precipitação da matéria corante – responsáveis pela complexidade supracitada (RIZZON; MENEGUZZO; MANFROI, 2003).

#### 4.5.5 Quanto à Espécie da Uva

No Brasil, os vinhos podem ser classificados em vinhos finos ou vinhos de mesa, de acordo com a origem botânica da uva utilizada para fermentação. Uvas europeias, da espécie *Vitis vinifera*, são uvas menores, com casca mais grossa e mais densa em relação a *Vitis labrusca*, também chamadas uvas americanas. As uvas europeias são utilizadas para a produção dos chamados vinhos finos, que tem maior qualidade de bebida em detrimento das uvas americanas, utilizadas principalmente para consumo in natura ou para produção de sucos, devido ao fato de as uvas americanas possuírem menor capacidade de fermentação – tem menor concentração de açúcares em sua composição – e menos características organolépticas. No entanto, no Brasil, o vinho de mesa se torna popular não pelo sabor, mas pelo preço baixo, atrativo ao consumidor (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2010; ABE et al., 2007; GUERRA, 2005).

#### 4.5.6 Quanto à Mistura

Os vinhos também podem ser classificados quanto ao número de variedades de uva utilizadas para sua produção, diferenciando assim os vinhos

varietais dos *assemblage*, sendo os varietais aqueles que possuem 75% (esse valor varia de acordo com o país e sua regulamentação) ou mais de determinada variedade em sua composição, enquanto os vinhos *assemblage* possuem duas ou mais variedades em seu produto (ADEGA, 2020). A mistura – ou *assemblage* – é feita pelo enólogo visando equilibrar e harmonizar sua bebida, ajustando suas características sensoriais a partir das variedades utilizadas, uma complementando a outra. Os vinhos varietais são decorrentes dos vinhos fabricados em países não europeus, como Argentina, Chile, Estados Unidos, Austrália e Brasil. No intuito de competir com os vinhos europeus, as novas regiões produtoras começaram a estampar em seus rótulos as variedades de *vitis vinifera* que compunham seus vinhos, variedades essas já características e soberanas na Europa, local onde ainda não era usual evidenciar as cepas, mas sim a região produtora (SEINZ et al., 2019).

#### **4.5.7 Quanto à Maturação**

Quanto ao seu amadurecimento, os vinhos podem ou não passar semanas, meses ou anos em barris de madeira (comumente de carvalho), garantindo uma grande complexidade ao enriquecer a composição do vinho (BARROS et al., 2019). De acordo com o *sommelier conseil* Alex Ordenes (2020), os barris de madeira têm superfície porosa, permitindo uma micro oxigenação do vinho ali estabelecido, que vai, a partir de polimerizações dos taninos, adicionar aromas, suavizar o amargor e intensificar a coloração da bebida. Além disso a madeira dos barris libera também substâncias que concedem ainda mais aromas e sabores a bebida, validando a necessidade do enólogo em selecionar a espécie e a tostagem correta da madeira do barril, que vão dar especificidades ao vinho produzido.

Vinhos envelhecidos em barris de carvalho americano costumam agregar compostos aromáticos, seja baunilha ou caramelo, dependendo da temperatura de tostagem da madeira; já o carvalho europeu acrescenta taninos a bebida, além de aromas de especiarias. Existem também barris feitos de madeira de acácia, cerejeira e castanheira, apesar de menos utilizados, concedem suas próprias características ao vinho, onde a acácia aprimora o frutado do vinho, a cerejeira concede o aroma de frutas vermelhas e a castanheira aumenta significativamente os taninos da bebida (GRIZZO, 2020).



Atualmente, existe uma tendência a utilização de recipientes inorgânicos para a maturação do vinho, visto que esses materiais são inertes quimicamente, não liberando compostos aromáticos, permitindo que aumente a tipicidade varietal e geográfica do vinho já que não ocorrerá adição de aromas e sabores exteriores a bebida (CORTIELLA et al., 2021).

#### 4.6 Características Físicas, Químicas e Sensoriais dos Vinhos

De acordo com Johnson (2004), existem mais de 500 compostos conhecidos no vinho. Dentre estes, apenas alguns específicos são responsáveis pelas suas características sensoriais, sendo eles a água, açúcares, polissacarídeos - pectinas e  $\beta$ -glucanas em pequenas quantidades -, etanol, ácidos e compostos fenólicos.

De acordo com Ishimoto; Ferarri; Torres, (2006), a água é o principal componente, representando 75 a 87% da bebida, e é fundamental para as reações químicas envolvidas no processo de fermentação e envelhecimento do vinho. A glicose e frutose (0,5 a 10%) são os açúcares em maior concentração, mas pode haver outras pentoses; etanol (10 a 13%) é o principal responsável pelo teor alcoólico da bebida, sendo resultante do processo de fermentação dos açúcares do mosto. Além disso, o etanol forma compostos voláteis essenciais para a estabilidade, maturação e percepções sensoriais dos vinhos. Ácidos (0,5 a 0,7%) presentes nos vinhos regulam a acidez da bebida; enquanto compostos fenólicos (0,1 a 0,2%) vão interferir nas percepções sensoriais da bebida e seu envelhecimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição dos vinhos.

<b>Componente</b>	<b>Quantidade (%)</b>
Água	75 - 87
Etanol	10 - 13
Açúcar	0,5 - 10
Ácidos	0,5 - 0,7
Compostos Fenólicos	0,1 - 0,2

**Fonte:** Ishimoto, Ferrari e Torres (2006).

Os compostos fenólicos podem ser divididos entre flavonoides e não-flavonoides, sendo os flavonoides um grupo mais comumente distribuído. Esses compostos são formados por duas partes de fenol ligados por um anel pirano (figura 10), podendo existir na forma livre, polimerizado, ligado a uma

molécula de açúcar - geralmente glucose - ou outro flavonoide. Sua estrutura permite uma ampla variedade de padrões de substituição nos anéis de benzeno, formando a enorme diversidade de flavonoides presentes na natureza (COOPER, CHOPRA, THURNHAM; 2004).

Como apontado por Ishimoto, Ferarri e Torres (2006), dentre os flavonoides presentes na composição do vinho estão os taninos e as antocianinas, enquanto entre os não-flavonoides estão benzaldeídos e ácidos fenólicos. Os flavonoides vão determinar os aromas específicos de cada vinho, enquanto os ácidos e os taninos regular a adstringência da bebida. Todos estes compostos são solúveis em água e solventes orgânicos, além de apresentarem capacidades antioxidantes, provenientes diretamente da uva (casca, polpa e semente) e do contato do mosto com a madeira dos barris de carvalho utilizados durante a maturação.

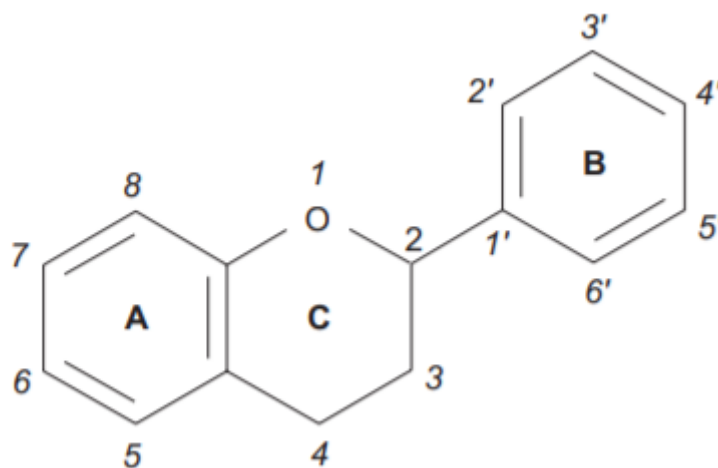
Um composto fenólico tem atividade antioxidante efetiva quando houver um grupo hidroxila (-OH) na posição 3 do anel C (Figura 10), que lhe configura maior estabilidade do radical; 2,3 dupla ligação juntamente com uma dupla ligação de Oxigênio na posição 4 do anel C que aumenta a capacidade de adesão do composto, com adicional 3 e 5-hidroxila para máximo potencial e adesão; e, finalmente, duas ligações de hidroxila nas posições 3' e 4' do anel B que dão estabilidade aos radicais e auxiliam nas trocas de elétrons (BORS et al., 1990).

A ação antioxidante é importante ao organismo pois neutraliza a ação de radicais livres, que quando produzidos em excesso podem levar a diversos tipos de dano celular, que, além de promover o envelhecimento, podem causar câncer, aterosclerose, diabetes entre outras doenças (SHAMI; MOREIRA, 2004).

Abe et al. (2007) determinou que a concentração de polifenóis e a capacidade antioxidante esta correlacionada com a intensidade de coloração das uvas, mas não necessariamente com a espécie da cultivar, uma vez que a variedade Bordô (*vitis labrusca*) obteve flavonoides totais maiores que as variedades Syrah e Merlot (*vitis vinifera*), que por sua vez tiveram concentração maior que a variedade Niágara (*vitis labrusca*). Uvas brancas obtiveram resultado bem abaixo quanto aos flavonoides totais, muito por causa da falta de

antocianinas, que representaram entre 70 e 80% dos flavonoides nas variedades tintas.

O etanol atua no corpo em sinergismo com os compostos fenólicos na proteção contra doenças coronarianas, mas seu consumo em excesso trás malefícios que sobrepõem seus benefícios. Assim como qualquer bebida alcoólica, o abuso no consumo de vinho pode levar a quadros de cirrose, câncer, acidente vascular cerebral e transtornos mentais. Deste modo a ingestão de vinho deve ser feita moderadamente, cerca de 150 mL por dia, desde que não haja contraindicação, como reportado pela Organização Mundial da Saúde. (ISHIMOTO; FERARRI; TORRES, 2006).



**Figura 10.** Estrutura geral dos flavonoides.

**Fonte:** Cooper, Chopra, Thurnham (2004).

Dentre os compostos fenólicos não-flavonoides presentes no vinho está o resveratrol. Esta molécula, encontrada basicamente na casca da uva, é uma fitoalexina, sendo fundamental na defesa da planta a infecções fúngicas e funciona como indicador a resistência a certas doenças em diferentes cultivares (COOPER; CHOPRA; THURNHAM, 2004). Em 1997 foi descoberto que este composto na alimentação humana tem ação de prevenção a formação de tumores (JANG et al., 1997), no entanto, Meng et al. (2020) descreveram que, depois de diversos estudos relacionados ao funcionamento, atividade e eficácia do composto, seus resultados ainda são inconclusivos, tanto para o

combate ao câncer, como outras doenças cardiovasculares e degenerativas, mesmo que sua função antioxidante seja positiva.

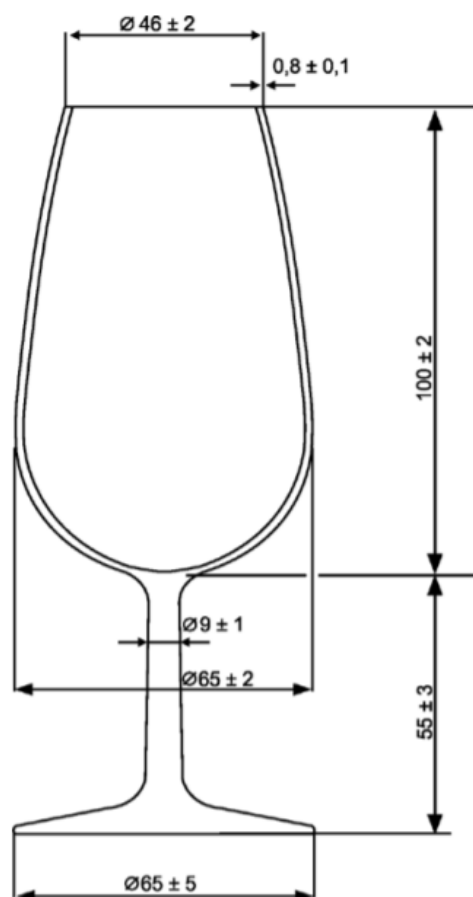
Deste modo, o consumo de vinhos pode trazer benefícios a saúde humana, com a proteção contra degradações celulares, problemas cardíacos e formações de tumores – mesmo que o último ainda não tenha sido efetivamente comprovado. Evidentemente que o consumo deve ser moderado, pois se trata de uma bebida alcóolica, mas justo pela presença do etanol a atividade dos compostos fenólicos presentes são favorecidos, quando comparado com o consumo da fruta em natura (ISHIMOTO; FERARRI; TORRES, 2006; MENG et al., 2020; SHAMI; MOREIRA, 2004.)

#### **4.7 Análise Sensorial de Vinhos**

De acordo com a Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT, 1993) a análise sensorial é definida como a disciplina científica responsável por medir, analisar e interpretar as reações causadas pelos alimentos aos diferentes sentidos humanos.

Deste modo, avalia-se visualmente a clareza, a tonalidade, a coloração, e – para vinhos espumantes – a efervescência; pelo olfato é percebido os diferentes aromas que a bebida pode apresentar, como floral, herbáceo, frutado, caramelizado, terroso, amadeirado, especiarias e até referente a produtos químicos como petróleo e enxofre. O paladar tem forte relação com o aroma, mas se faz fundamental por classificar a estrutura do vinho, sua intensidade, equilíbrio e persistência (MIELE, 2006).

Para sua realização é necessária cumprir algumas regulamentações relacionadas a sala de degustação, a taça, e a bebida em si. A sala deve ter temperatura controlada, iluminação de cor neutra e com as cabines separadas com aberturas frontais para recebimento das amostras. A taça deve seguir os padrões da ISO 3591 (2) *standard* (Figura 11), já a bebida deve ser servida entre 12 e 20 °C com 50 mL por amostra (OIV, 2015).



**Figura 11.** Esquema da taça ISO 3591.

**Fonte:** Peynaud (1980).

A análise sensorial de vinhos vai descrever de modo qualitativo as características da bebida, procurar por defeitos relativos à fermentação alcoólica, possíveis produtos enológicos utilizados ou a oxidação; assim como a fatores visuais, como turgidez e deposição substâncias. O sabor do vinho também indicará se a bebida está de acordo com as características esperadas daquele tipo de vinho, sua cultivar, safra e origem geográfica (RIZZON; SALVADOR, 2010).



**Figura 12.** Representação visual dos possíveis aromas encontrados em vinhos.

Fonte: Aromaster (2010).

Para análise olfativa o julgador deve aproximar a taça de seu nariz cheirando próximo a borda interna, visto que os aromas se dispersam pelas suas paredes, angulando a taça em, aproximadamente  $45^\circ$ . Assim o julgador deve descrever a intensidade do aroma e suas características (frutado, floral, amadeirado, etc.) de acordo com a Figura 12. Com relação ao paladar, o vinho deve ser colocado na boca durante 6 segundos para que o avaliador perceba sua acidez, corpo, doçura, taninos, teor alcoólico, persistência e sabores. Para tal, o avaliador pode aspirar um pouco de ar pela boca e bochechar levemente a bebida a fim de perceber melhor suas características; o consumo de água entre as amostras deve ser evitado, podendo ser substituído por pão com sabor fraco (MIELLE, 2006).



**Figura 13.** Ilustração exemplificada dos eventuais sabores presentes em vinhos da uva 'Cabernet Sauvignon'.

**Fonte:** University of Adelaide (2015).

A análise visual deve ser feita para avaliação de características como intensidade, brilho, viscosidade e até evidenciar o teor alcoólico da bebida. Para tanto, a taça deve estar sobre um fundo branco e ser levemente inclinada para a inspeção da tonalidade do líquido, que deve ser comparado entre as amostras para melhor diferenciação entre variedades e métodos de produção. O avaliador deve então girar a taça levemente para observação da viscosidade da bebida - quanto mais viscoso, maior o teor alcoólico e/ou de açúcares - e também das "lágrimas" formadas na taça. Essas "lágrimas" são ocasionadas a partir do efeito Maragoni, causada pela tensão superficial do líquido, evidenciando seu teor alcoólico (PUCKETTE; HAMMACK, 2015).



**Figura 14.** Esquematização da intensidade e brilho encontrado em vinhos tintos e brancos.

**Fonte:** Adaptado de Winefolly (2019).



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que o consumo de vinhos no Brasil aumentou significativamente nos últimos anos, no entanto a produção não acompanhou tal crescimento, ficando estagnada e dando espaço aos vinhos importados.

O desenvolvimento de métodos de cultivo específicos ao *terroir* brasileiro foi importante para alavancar o mercado nacional, que aos poucos vem implementando a bebida a cultura brasileira, no entanto, o consumo ainda não atingiu marcas expressivas no cenário mundial.

Se faz necessária uma caracterização da preferência do consumidor brasileiro para que seja possível atender melhor a demanda nacional, todavia a dificuldade enfrentada para tal num país continental e com tanta diversidade cultural é grande. Mesmo assim, deve ser difundido à população os benefícios do consumo do vinho, além das informações qualitativas, visando aproximar o produtor de seu mercado e expandi-lo.

Ademais, a análise sensorial de vinhos é bastante complexa, sendo difícil um avaliador não especializado conseguir expressar todas as características da bebida, sendo assim, outro complicador para a realização da caracterização supracitada.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, L.T.; DA MOTA, R.V.; LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *vitis labrusca* L. e *vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, 2007, p.394-400. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v27n2/31.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- ALBUQUERQUE, T.C.S. **Videira (Vitis sp)**. Petrolina: Embrapa Semiárido. 2004.
- ALMEIDA, A.N.; BRAGAGNOLO, C.; CHAGAS, A.L.S. A demanda por vinho no Brasil: elasticidades no consumo das famílias e determinantes da importação. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 53, n.3, 2015, p. 433-454. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032015000300433&script=sci\\_arttext#B28](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032015000300433&script=sci_arttext#B28). Acesso em: 26 de mar. 2021.
- AMARANTE, J.O.A. **Vinhos e vinícolas do Brasil**, Summus Editorial Ltda, São Paulo, 1986. 120 p.
- AROMASTER. **Aromaster: roda de aromas do vinho**. 2010. Disponível em: <https://aromaster.com/pt-pt/product/roda-de-aromas-do-vinho/>. Acesso em: 24 de jun. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. Rio de Janeiro, 1993. 8 p.
- BARROS, A.P.A.; SILVA, A. de S.; SILVA, I. S.; NUNES, G. da S.; CORREA, L. C.; BIASOTO, A.C.T.; DRUZIAN, J.I. Influência da adição de chips de carvalho francês no perfil de compostos fenólicos do vinho base para espumante Viognier branco. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 16., 2019, **Anais...** Ica, Peru. p. 191-194.
- BEHRENS, J.H.; da SILVA, M.A.A.P.; WAKELING, I.N. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno. **Food Science and Technology**, v.19, n. 2, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/YCrMPbSWJHFZZ47DHNrpczg/?lang=pt>. Acesso em: 31 de maio de 2021.
- BENTO, A. Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas. **Revista da Associação Acadêmica da Universidade da Madeira**, Funchal, v. 7, n. 65, 2012, p. 42-44. Disponível em: <http://www3.uma.pt/bento/Repositorio/Revisaodaliteratura.pdf>. Acesso em: 01 de jun. 2021.
- BORS, W.; HELLER, W.; MICHEL, C.; SARAN, M. Flavonoids as antioxidants: determination of radical-scavenging efficiencies. **Methods in Enzymology**, v.186, p.343-355, 1990.

BRASIL, Decreto-lei nº 7.678, de 08 de novembro de 1988. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 nov.1988. Seção 1, p. 21561.

BRASIL, Decreto-lei nº10.970, de 12 de novembro de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 nov. 2004. Seção 1, p. 1.

CAMARGO, U.A. **Árvore do Conhecimento**: Uvas para processamento. 2012. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva\\_para\\_processamento/arvore/CONT000g5f8cou802wx5ok0bb4szwyx060i6.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g5f8cou802wx5ok0bb4szwyx060i6.html). Acesso em: 18 set. 2020.

CAMARGO, U.A. **Uvas do Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 90 p.

CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G.; RITSCHER, P.S. Cultivares de videira para processamento. In: SILVEIRA, S.V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R. **Produção integrada de uva para processamento**: Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. Brasília: Embrapa, 2015. cap. 2, p. 25-40. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060092/producao-integrada-de-uva-para-processamento-implantacao-do-vinhedo-cultivares-e-manejo-da-planta>. Acesso em: 15 de abr. 2021.

CHOUHDURY, M.M.; da COSTA, T.S. Colheita e pós-colheita. In: LEÃO, P.C. de S. **Cultivo da videira**, 1 ed., Petrolina: Embrapa Semi-árido. 2004. Cap. 13, p. 61-65. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112196/1/Cultivo-da-videira-32070.pdf>. Acesso em: 07 de mai. 2021.

CONAB. Companhia nacional de abastecimento. **Conjuntura Mensal**: Uva industrial. 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-uva>. Acesso em 12 de abr. 2021.

COOMBE, B.G. Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 1, 1995, p. 100-110.

COOPER, K.A.; CHOPRA, M.; THURNHAM, D.I. Wine polyphenols and promotion of cardiac health. **Nutrition Research Reviews**, v. 17, n. 1, 2004, p. 113-130. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/nutrition-research-reviews/article/wine-polyphenols-and-promotion-of-cardiac-health/B7EDB5FCC81463AD93B26CB8FD50EE7C>. Acesso em: 24 de abr. 2021.

CORTIELLA, M.G.; UBEDA, C.; COVARRUBIAS, J.I.; LAURIE, V.F. PEÑA-NEIRA, A. Chemical and physical implications of the use of alternative vessels to oak barrels during the production of whites wines. **Molecules**, v.26, n. 3. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules26030554>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

DERAL. Departamento de Economia Rural. **Fruticultura**: Análise da conjuntura. 2020. Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-01/fruticultura\\_2020.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-01/fruticultura_2020.pdf). Acesso em: 30 de maio de 2021.

DRABL. Direção Regional da Agricultura da Beira Litoral. **Centésimo curso intensivo de vinificação**. 2006. Disponível em: [https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/maturacao\\_da\\_uva\\_centenario.pdf](https://www.drapc.gov.pt/base/documentos/maturacao_da_uva_centenario.pdf). Acesso em: 23 de maio de 2021.

FERREIRA, E.T.D.; ROSINA, C.D.; MOCHIUTTI, F.G. Processo de produção do vinho tinto. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL. 4., 2010. Campo Mourão, PR. **Anais...** Campo Mourão: FECILCAM, 2010, p. 1-12. Disponível em: [http://www.fecilcam.br/anais/iv\\_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-02-com-nomes.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/iv_eepa/data/uploads/5-engenharia-do-produto/5-02-com-nomes.pdf). Acesso em: 20 de maio 2021.

FREGONI, M. **Nutrizione e fertilizzazione della vite**. Bologna: Edagricole, 1980. 418p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 3ª Ed. Porto Alegre: Editora Renascença. 2008. 362 p.

GRIZZO, A. Do carvalho à acácia. **Revista Adega**. São Paulo, v.15, n.177, p. 54-61, 2020.

GUERRA, C.C. **Vinhos brasileiros: tipos e estilos**. Embrapa Uva e Vinho – Artigo de divulgação (INFOTECA-E): EMBRAPA, 2012.

GUERRA, C.C. Tipos de vinho. In: GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.C.; CAMARGO, U.A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. 1 ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2005. Cap. 4, p. 39-45. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/26041/1/Doc48.pdf>. Acesso em: 25 maio 2021.

GUERRA, C.C.; ZANUS, M.C. Maturação e colheita. In: CAMARGO, U.A.; MIELE, A.; GUERRA, C.C.; HICKEL, E.; MANDELLI, F.; MELO, G.W.; KUHN, G.B.; TONIETTO, J.; PROTAS, J.F.S.; MELLO, L.M.R.; GARRIDO, L.R.; BOTTON, M.; ZANUS, M.C.; SÔNEGO, O.R.; SORIA, S.J.; FAJARDO, T.V.M. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003. cap 12. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/index.htm>. Acesso em: 20 de mar. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2019**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0?tipo=grafico&indicador=12067>. Acesso em: 12 de abr. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária: Ranking – Agricultura – Valor de Produção (2019)**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pe>. Acesso em 12 de abr. 2021.

ISHIMOTO, E.Y.; FERARRI, C.K.B.; TORRES, E.A.F.S. Vinho: aspectos culturais, composição química e benefícios cardiovasculares. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 31, n. 3, 2006, p. 127-141. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Ferrari/publication/286779515\\_Vinho\\_aspectos\\_culturais\\_composicao\\_quimica\\_e\\_beneficios\\_cardiovasculares/links/566dd5d408aea0892c528dd9/Vinho-aspectos-culturais-composicao-quimica-e-beneficios-cardiovasculares.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Ferrari/publication/286779515_Vinho_aspectos_culturais_composicao_quimica_e_beneficios_cardiovasculares/links/566dd5d408aea0892c528dd9/Vinho-aspectos-culturais-composicao-quimica-e-beneficios-cardiovasculares.pdf). Acesso em: 23 de abr. 2021.

JANG, M.; CAI, L.; UDEANI, G.O.; SLOWING, K.V.; THOMAS, C.F.; BEECHER, C.W.; FONG, H.H.; FARNSWORTH, N.R.; KINGHORN, A.D.; MEHTA, R.G.; MOON, R.C.; PEZZUTO, J.M. Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes. **Science**, Washington, DC, v. 275, n. 5297, 1997. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2891907>. Acesso em 16 de jun. 2021.

JOHNSON, H. **The story of wine**. London: Octopus, 2004. 256 p.

KELLER, M. Managing grapevines to optimise fruit development in a challenging environment: a climate change primer for viticulturists. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, Glen Osmond, v. 16, 2010, p. 56-69. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1755-0238.2009.00077.x>. Acesso em: 21 de mar. 2021.

LEÃO, P.C.de S. Plantio. In: \_\_\_\_\_. **Cultivo da videira**, 1 ed., Petrolina: Embrapa Semi-árido. 2004, cap. 7, p, 28-30. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112196/1/Cultivo-da-videira-32070.pdf>. Acesso em: 07 de mai. 2021.

LEÃO, P.C.de S. Tratos culturais. In: \_\_\_\_\_. **Cultivo da videira**, 1 ed., Petrolina: Embrapa Semi-árido. 2004, cap. 9, p, 36-43. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112196/1/Cultivo-da-videira-32070.pdf>. Acesso em: 07 de mai. 2021.

MAMEDE, M.E.O.; PASTORE, G.M. Compostos fenólicos do vinho: estrutura e ação antioxidante. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v.22, n. 2, p. 233-252. 2004, p. 233-252. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/viewFile/1192/993>. Acesso em 26 de abr. 2021.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Podas secas e verde da videira. In: SILVEIRA, S.V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R. **Produção Integrada de Uva para**

**Processamento:** Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. Brasília: Embrapa, 2015. cap. 4, p. 51-62. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060092/producao-integrada-de-uva-para-processamento-implantacao-do-vinhedo-cultivares-e-manejo-da-planta>. Acesso em: 15 de abr. 2021.

MANDELLI, F.; MIELE, A. Poda. In: CAMARGO, U.A.; MIELE, A.; GUERRA, C.C.; HICKEL, E.; MANDELLI, F.; MELO, G.W.; KUHN, G.B.; TONIETTO, J.; PROTAS, J.F.S.; MELLO, L.M.R.; GARRIDO, L.R.; BOTTON, M.; ZANUS, M.C.; SÔNEGO, O.R.; SORIA, S.J.; FAJARDO, T.V.M. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003. cap 6. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/index.htm>. Acesso em: 20 de mar. 2021.

MARTINS, R. Vendas de vinhos dispara no Brasil durante a pandemia e produtores tentam segurar o novo consumidor. **G1 – Economia**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/10/29/venda-de-vinhos-dispara-no-brasil-durante-a-pandemia-e-produtores-tentam-segurar-o-novo-consumidor.ghtml>. Acesso em: 30 de jun. 2020.

MELLO, L.M.R de. **Tendência do consumo e perspectivas do mercado de vinhos no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/535736/1/tendencia.pdf>. Acesso em: 25 de mar. 2021.

MELLO, L.M.R. de. **Vitivinicultura brasileira: panorama**. Embrapa Uva e Vinho - Comunicado Técnico (INFOTECA-E): EMBRAPA, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124189/vitivinicultura-brasileira-panorama-2019>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MELLO, L.M.R. de.; MACHADO, C.A.E. **Vitivinicultura brasileira: panorama**. Embrapa Uva e Vinho - Comunicado Técnico (INFOTECA-E): EMBRAPA, 2020. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1124189>. Acesso em 25 de mar, 2021.

MELLO, L.M.R. Custo e Rentabilidade. In: CAMARGO, U.A.; MIELE, A.; GUERRA, C.C.; HICKEL, E.; MANDELLI, F.; MELO, G.W.; KUHN, G.B.; TONIETTO, J.; PROTAS, J.F.S.; MELLO, L.M.R.; GARRIDO, L.R.; BOTTON, M.; ZANUS, M.C.; SÔNEGO, O.R.; SORIA, S.J.; FAJARDO, T.V.M. **Uvas viníferas para processamento em regiões de clima temperado**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003. cap 16. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/index.htm>. Acesso em: 20 de mar. 2021.

MENG, X.; ZHOU, J.; ZHAO, C.N.; GAN, R.Y.; LI, H.B. Health benefits and molecular mechanisms of Resveratrol: A narrative review. **Foods**, v.9. n. 340.

2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/3/340>. Acesso em: 16 de jun. 2021.

MENEGUZZO, J.; MANFROI, L.; RIZZON, L.A. **Sistema de produção de vinho tinto**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/autores.html>. Acesso em: 21 de mar. 2021.

MENEGUZZO, J.; RIZZON, L.A. **Sistema de produção de destilado de vinho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2008. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoDestiladoVinho/elaboracao.htm>. Acesso em: 15 maio 2021.

MIELE, A. **Técnicas de análise sensorial de vinhos e espumantes**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1052177/1/MieleTodaFruta2006analisesensorialvinhosespumantes.pdf>. Acesso em 20 de mar. 2021.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Árvore do Conhecimento: Uvas para processamento. Sistema de produção**. 2012. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva\\_para\\_processamento/arvore/CONT000g27iaqwf02wx5ok0ha2lipvpwjcmj.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT000g27iaqwf02wx5ok0ha2lipvpwjcmj.html). Acesso em: 03 de jul. 2021

MOREIRA, L. **Guia completo de como plantar uva em casa. Vitis**. 2017. Disponível em: <https://www.vitis.com.br/2017/08/28/guia-completo-de-como-plantar-uva-em-casa/>. Acesso em: 22 de jun. 2021.

OIV. International Organisation Of Vine and Wine. **Review document on sensory analysis of wine**. Paris, 2015. Disponível em: <https://www.oiv.int/public/medias/3307/review-on-sensory-analysis-of-wine.pdf>. Acesso em 16 de maio 2021.

OIV. International Organisation Of Vine and Wine. **State of the world viticultural sector in 2020**. Paris, 2020. Disponível em: <https://www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-viticultural-sector-in-2020.pdf>. Acesso em 26 de jun. 2021.

ORDENES, A. **Winechef**. Como o carvalho altera os aromas e sabores do vinho. Disponível em: <http://winechef.com.br/tag/quanto-tempo-tem-de-barrica-e-uma-pergunta-inteligente/>. Acesso em 07 out. 2020.

PEDRO JÚNIOR, M.; SENTELHAS, P.C.; POMMER, C.V.; MARTINS, F.P.; GALLO, P.B.; dos SANTOS, R.R.; BOVI, V.; SABINO, J.C. Caracterização fenológica da videira “Niágara rosada” em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, vol. 52, n. 2, 1993, p. 153-160. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/brag/v52n2/07.pdf>. Acesso em: 02 out. 2020.

PEREIRA, G.P. Os vinhos tropicais em desenvolvimento no nordeste do Brasil. **ComCiência**, Campinas, n. 149, p. 1-3. 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/979795>. Acesso em: 07 out. 2020.

PÉREZ-MAGARIÑO, S.; GONZÁLEZ-SAN JOSÉ, M.L. Polyphenols and colour variability of red wines made from grapes harvested at different ripeness grade. **Food Chemistry**, v.2, n 96, p.187-208, 2006.

PEYNAUD, E. **Le goût du vin: le grand livre de la dégustation**. Paris: Dunod, 1980. 239 p.

PUCKETTE, M.; HAMMACK, J. **Wine folly: The essential guide to wine**. 1 ed. Nova York: Avery. 2015. 239p.

REGINA, M. de A.; FRÁGUAS, J.C.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, C.R. de; de AMORIM, D.A.; MOTA, R.V. da; FÁVERO, A.C. Implantação e manejo do vinhedo para produção de vinhos de qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n.234, 2006. p. 16-31. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/541532/implantacao-e-manejo-do-vinhedo-para-producao-de-vinhos-de-qualidade>. Acesso em: 01 de mai. 2021.

RIZZON, L.A.; SALVADOR, M.B.G. **Metodologia para análise de vinho**. 1 ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica. 2010, 126 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198427/1/Metodologia-analise-vinho-tinto-ed01-2010.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

RIZZON, L.A.; DALL'AGNOL, I. **Vinho tinto**. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58590/1/RIZZON-VinhoTinto-2007.pdf>. Acesso em: 07 out. 2020.

RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; ABARZUA, C.E. **Elaboração de vinho espumante na propriedade vitícola**. 1 ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/538714/elaboracao-de-vinho-espumante-na-propriedade-viticola>. Acesso em: 15 de jun. 2021.

RIZZON, L.A.; MENEGUZZO, J.; MANFROI, L. **Planejamento e instalação de uma cantina para elaboração de vinho tinto**. 1 ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003.

SANTOS, A.O.; ROLIM, G, de S.; HERNANDES, J.L.; PEDRO Jr, M.J. **A maturação fisiológica da videira vinífera em São Paulo: comentários sobre as safras de verão e inverno na média altitude Paulista**. Jundiaí, 2009. Disponível em: [http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/53.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/53.pdf). Acesso em: 24 de mai. 2021.

SANTOS, H.P. dos. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. 1 ed. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2006, 9 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/541896/1/cot071.pdf>. Acesso em: 03 de mai. 2021.



SANTOS, J.; MACHADO, A.; DIAS, E.; NOVAIS, A.; FERREIRA, A. **Processamento industrial do vinho tinto**. Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, 2007. Disponível em: [http://www.esac.pt/noronha/pga/0708/trabalhos/Processamento\\_Industrial\\_Vinho\\_Tinto\\_PGA\\_07\\_08.pdf](http://www.esac.pt/noronha/pga/0708/trabalhos/Processamento_Industrial_Vinho_Tinto_PGA_07_08.pdf). Acesso em: 13 mar. 2021.

SATO, G. S.; ANGELO, J. A. As exportações brasileiras de vinhos e derivados: início de processo de internacionalização. SEMEAD - Seminários em Administração, 10, São Paulo. **Anais...** São Paulo, FEA-USP, 2007, p. 1-13. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/10semead/sistema/resultado/trabalhosPDF/563.pdf>. Acesso em 26 de mar. 2021.

SATO, G.S.; FRANCA, T.J.F. **A viticultura no estado de São Paulo**. Instituto de Economia Agrícola (EIA). São Paulo. 2000. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=478>. Acesso em: 26 de mar. 2021.

SEINZ, R.L.; FERRI, V.C.; SOUZA, C.P de C.; BOSENBECKER, V.K. Assemblage de uvas Malvasia de Candia e Lorena em vinhos base de espumantes. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 6, p. 41-50, 2019.

SHAMI, N.J.I.E.; MOREIRA, E.A.M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**, Campinas v. 17, n.2, 2004, p. 227-236. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000200009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732004000200009&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 25 de abr. 2021.

SILVEIRA, S.V. da; LEÃO, P.C. de S.; Implantação do vinhedo. In: SILVEIRA, S.V. da; HOFFMANN, A.; GARRIDO, L. da R. **Produção Integrada de Uva para Processamento**: Implantação do vinhedo, cultivares e manejo da planta. Brasília: Embrapa, 2015. cap. 1, p. 9-24. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1060092/producao-integrada-de-uva-para-processamento-implantacao-do-vinhedo-cultivares-e-manejo-da-planta>. Acesso em: 15 de abr. 2021.

SOUZA, G.M. de **Desenvolvimento e morfologia de inflorescências em videira “Niagara rosada”**. 2013. 93 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal). Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2013. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/08/Gleidson.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2021.

STOFEL, C.B. Padrões sazonais de florescimento e desenvolvimento de frutos em videira ‘Niagara Rosada’ (*Vitis labrusca* L.). 2012. 57f. Tese (Mestrado em Produção Vegetal) . Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes, 2012. Disponível em: [http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL\\_3434\\_1342186879.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/PRODVEGETAL_3434_1342186879.pdf). Acesso em: 03 de jul. 2021.

THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M.R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**, v. 22, n. 9, 2006. Disponível em:

<http://twitmails3.s3-website-eu-west-1.amazonaws.com/users/173752944/4709/attachment/This%20et%20al%202006>. Acesso em 25/10/2020.

UNIVERSITY OF ADELAIDE. Wine Taste Charts. **Word of Wine**: From grape to glass. 2015. Disponível em: <https://www.edx.org/course/world-of-wine-from-grape-to-glass>. Acesso em: 14 de abr. 2020.

WINEFOLLY. **Wine Folly**. Complete wine color chart. 2019. Disponível em: <https://winefolly.com/deep-dive/complete-wine-color-chart/>. Acesso em: 04 de jul. 2021.

WSET. Wine & Spirit Education Trust. **Introdução ao vinho**. 1 ed. São Paulo, 2018.