



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



**PRODUÇÃO DE VINHOS NO CERRADO: VARIEDADES DE UVAS E
TÉCNICAS DE PRODUÇÃO**

Patos de Minas, MG

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



PRODUÇÃO DE VINHOS NO CERRADO: VARIEDADES DE UVAS E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO.

Vitória Demétrio Moraes

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos da
Faculdade de Engenharia Química da Universidade
Federal de Uberlândia – *Campus* Patos de Minas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Líbia Diniz Santos

Patos de Minas, MG

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



HOMOLOGAÇÃO Nº 53

VITÓRIA DEMÉTRIO MORAES

Produção de vinhos no cerrado: variedades de uvas e técnicas de produção

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado nesta data para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - *campus* Patos de Minas (MG) pela banca examinadora constituída por:

Prof.ª Dr.ª Líbia Diniz Santos
Orientadora - FEQU/UFU

Prof.ª Dr.ª Liliane Maciel de Oliveira
FEQU/UFU

Prof.ª Dr.ª Gislaine Fernandes
IFTM

Patos de Minas, 5 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Libia Diniz Santos, Presidente**, em 05/11/2021, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Liliane Maciel de Oliveira, Membro de Comissão**, em 05/11/2021, às 15:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gislaine Fernandes, Usuário Externo**, em 05/11/2021, às 15:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3136373** e o código CRC **8C7FF4DF**.

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha família, meus pais Andréia e Roní e minha irmã Bruna, que me ofereceram todo suporte necessário para vencer mais uma etapa de minha vida, sendo de fundamental importância até a minha chegada aqui.

Aos meus amigos de Ituiutaba pelo apoio e força que me deram nesses anos. Minhas amigas de Patos de Minas, principalmente a Lorraine e a Laura pelas ajudas nas disciplinas e principalmente pela paciência para comigo.

A minha orientadora professora Dr^a Líbia Diniz dos Santos, pela ajuda fundamental no trabalho e pelos conhecimentos compartilhados comigo foram de extrema importância para a conclusão deste projeto. Agradeço ainda à professora Dr^a Liliane Maciel de Oliveira e Gislaine Fernandes por aceitarem o convite de ser minha banca e compartilhar seus conhecimentos comigo.

Obrigada a todos.

RESUMO

O presente estudo teve como foco a viticultura brasileira, que é o estudo e cultivo de uvas para a produção de vinhos ou para consumo “in natura”. O cultivo de uvas representa uma nova fatia no mercado brasileiro, tendo a Serra Gaúcha como um polo tradicional na vitivinicultura brasileira, porém outras regiões do Brasil estão ganhando destaques por seus vinhos de alta qualidade, em especial o cerrado brasileiro. Para a plantação das uvas nessas regiões são utilizadas tecnologias capazes de auxiliar na adaptação dessas uvas em relação ao solo e às condições climáticas, como o uso de porta-enxertos que são fundamentais na prática de viticultura. Nesse sentido, o objetivo da pesquisa foi realizar uma revisão bibliográfica sobre a implantação das uvas *Vitis viníferas*, em especial a *Syrah* e a *Cabernet Sauvignon*, no Cerrado para a produção de vinhos finos. Para a realização do trabalho, foi feito um levantamento bibliográfico de artigos, dissertações, teses e livros entre os anos 2001 e 2021, disponíveis no portal periódicos, *Science Direct*, *SciElo* e *Google Academic*. Concluiu-se que o uso dos porta-enxerto em videiras dos cultivares *Syrah* e *Cabernet Sauvignon* são essenciais para a plantação das mesmas no cerrado para a obtenção de vinhos de alta qualidade com o terroir próprio. Levando em consideração que o tipo de cultivar utilizado, a qualidade do solo, o adequado manejo agrônomo, a adequação do cultivar em relação ao clima, a correta maturação das uvas, adequação do processo de produção e os cuidados com a colheita vão influenciar na composição das uvas, consequentemente são características essenciais para a produção de um vinho de boa qualidade.

Palavras-chave: *Syrah*, *Cabernet Sauvignon*, porta-enxerto, vinificação, vitivinicultura e vinho.

ABSTRACT

The present study has its focus on the Brazilian winery, which is the study and cultivation of grapes for the production of wine or to consume fresh. The grape cultivation represents a new Brazilian market share, having the 'Serra Gaúcha' as a traditional pole in Brazilian vitiviniculture, although other regions of the country are getting highlighted by its high quality wine, in particular the 'cerrado'. To the planting of the grapes in these regions, some technologies are used in order to help on the adaptation of the grapes to the soil and the weather, such as the use of rootstocks, which are fundamental in the practice of viticulture. In this sense, the goal of the research was making a bibliographic review about the implementation of the grapes *Vitis viníferas*, specially *Syrah* and *Cabernet Sauvignon*, in the 'Cerrado' to the production of fine wines. To the making of the essay, a bibliographic survey of articles, dissertations, theses and books, between the years of 2001 and 2021, available in the 'portal periodicos', *ScieceDirect*, *Scielo* and *Google Academic*. It's concluded that the use of the rootstocks in vines of the cultivars *Syrah* and *Cabernet Sauvignon* are essential to their plantation in the 'cerrado' to obtain high quality wine with the own terroir. As the type of cultivate used, the ideal agronomic management, the suitability of the cultivate regarding to the weather, the right maintenance, of the grapes, the adequacy of the production process and the caution with the harvest will influence in the composition of the grapes. Thereby the rootstocks are also essential to produce a high quality wine.

Keywords: *Syrah*, *Cabernet Sauvignon*, rootstocks, vinificatio, vitiviniculture and wine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas do processo de elaboração de vinho tinto.....	5
Figura 2. Máquina desengaçadeira-esmagadeira para separação da ráquis e esmagar a uva	6
Figura 3. Vista geral de um recipiente utilizado na elaboração de vinho tinto.	7
Figura 4. Máquina para engarrafamento do vinho.	14
Figura 5. Acondicionamento das garrafas.	15
Figura 6. Localização do Bioma do Cerrado no Brasil	16
Figura 7. Vinho Maria Maria feito da uva <i>Syrah</i>	18
Figura 8. Vinho Doberbo feito da uva <i>Syrah</i> produzido na região do cerrado.....	18
Figura 9. Uvas <i>Syrah</i>	19
Figura 10. Sistema de condução em espaldeira durante o crescimento vegetativo (A) e após a poda (B) – Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.	20
Figura 11. Sistemas de condução em lira durante o ciclo vegetativo (A) e após a poda (B) - Campo experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.....	20
Figura 12. Uvas <i>Cabernet sauvignon</i>	21
Figura 13. Processo de enxertia com porta-enxerto.	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. <i>Syrah</i> x <i>Cabernet Sauvignon</i> com relação à uso de porta-enxerto, atributos sensoriais e sólidos solúveis.....	24
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. METODOLOGIA	2
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
4.1. Vitivinicultura	2
4.2. Vinificação	5
4.2.1. Recebimento das uvas	5
4.2.2. Separação da rãquis e esmagamento da uva.....	6
4.2.3. Adição de metabissulfito de potássio	7
4.2.4. Correção do açúcar do mosto (Chaptalização).....	9
4.2.5. Fermentação alcoólica.....	9
4.2.6. Maceração	10
4.2.7. Descuba e prensagem	11
4.2.8. Fim da fermentação alcoólica (fermentação lenta)	12
4.2.9. Fermentação malolática.....	12
4.2.10. Clarificação e estabilização	13
4.2.11. Engarrafamento e envelhecimento	13
4.3. Uvas no cerrado.....	15
4.2.1. <i>Syrah</i>	18
4.2.2. <i>Cabernet Sauvignon</i>	20
4.4. Porta enxertos.....	21
4.5. <i>Syrah</i> x <i>Cabernet sauvignon</i>	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	26

1. INTRODUÇÃO

A viticultura é o estudo e cultivo de uvas, sendo elas para o consumo “in natura” ou para a produção de vinhos. A vitivinicultura é o processo ou desenvolvimento que envolve o cultivo e/ou a fabricação de vinho, é uma atividade que consiste na exploração econômica desse processo (Dicio, 2021).

A produção de uvas no Brasil é cerca de 1,5 milhões de toneladas/ano, sendo que 50% (cinquenta por cento) é para a elaboração de vinhos, sucos e outros derivados e os outros 50% (cinquenta por cento) é comercializado como uvas de mesa. Com relação ao total de produtos industrializado temos que 42% (quarenta e dois por cento) são vinhos de mesa e 49% (quarenta e nove por cento) são sucos de uva, sendo ambos elaborados por uvas de origem americana, em específico dos cultivares *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e híbridas. Sendo que 7% (sete por cento) são vinhos finos derivados de uvas do cultivar *Vitis vinífera* e o restante com 2% (dois por cento) são outros derivados da uva e do vinho (EMBRAPA, 2017).

Com isso temos que a vitivinicultura brasileira possui grande importância social e econômica, pois gera diversos empregos e renda. Uma característica marcante é a coexistência de regiões com diferenças climáticas, com polos tradicionais como a Serra Gaúcha, mas também com novos polos desde as regiões sul até o nordeste, sudeste e centro-oeste do Brasil (ZANUS, 2015). O solo, manejo agrônomo, clima, grau de maturação das uvas, os cuidados no momento da colheita e principalmente o cultivar utilizado influencia na composição das uvas, a qual é de grande relevância para a produção de um vinho de boa qualidade, pois influencia diretamente nas características sensoriais do vinho (SILVA, 2020).

Segundo a Embrapa (2017) o consumo per capita de vinhos incluindo os espumantes nacionais mais importados, é de 1,72 litros no ano de 2017. Sendo que os vinhos espumantes representam um consumo de 0,14 litros por habitantes e os demais vinhos 1,58 litros per capita. Já o consumo de suco de uva foi de 1,23 litros por habitante e cada habitante do Brasil consumiu cerca de 4,11 kg de uvas de mesa, sendo elas in natura.

As uvas tintas possuem compostos fenólicos que são encontrados geralmente nas cascas atribuindo cor e sabor, um dos fenólicos são as antocianinas responsáveis pela

coloração das uvas, atuando como tintas. Os polifenóis são transferidos para o vinho na etapa de maceração, a qual mantém o contato da casca com a semente, ou na etapa de envelhecimento do vinho. Os ácidos orgânicos são responsáveis por atribuir características sensoriais e as aminas biogênicas, que são aminas bioativas, podem estar presentes naturalmente ou serem formadas durante a vinificação (conjunto de procedimentos para a produção de vinhos) (SILVA, 2020).

Os porta-enxertos são usados no cultivo de uvas e é uma técnica muito utilizada para atribuir características que auxiliam na melhoria do cultivar que se deseja produzir. Porta-enxertos são variedades selecionadas de plantas tendo como função básica o suporte da planta, fornecimento de água e nutrientes e a adaptação da planta às condições do solo, clima e doenças (AGROLINK, 2012). Atualmente, o uso de porta-enxertos são fundamentais na prática de viticultura, na maior parte da região do mundo, sendo raros os locais nos quais não façam uso do mesmo. Mesmo em regiões privilegiadas, como por exemplo, o Chile, o uso de porta-enxertos vem fazendo com que os produtores de uvas adotem cada vez mais, pois se trata de uma tecnologia simples, mas de significativos resultados (HERNANDES; MARTINS; JÚNIOR, 2011).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a implantação das *Vitis viníferas* no Cerrado para a produção de vinhos finos.

3. METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, foi feito um levantamento bibliográfico de artigos, dissertações, teses e livros entre os anos 2001 e 2021, disponíveis no portal periódicos, *ScienceDirect*, *SciElo* e *Google Academic* utilizando como palavras-chave: *Syrah*, *Cabernet Sauvignon*, porta-enxerto, vinificação, vitivinicultura e elaboração de vinho.

4. REVISÃO BIBIOGRAFICA

4.1. Vitivinicultura

Na atualidade, a vitivinicultura, atividade que envolve o cultivo das vinhas e a fabricação de vinho, é uma importante atividade econômica e cultural para diversas regiões do mundo, inclusive o Brasil que ocupa uma área de, aproximadamente, 78 mil

hectares, abrangendo desde o extremo sul do país (30° 56' 15"S) até regiões situadas muito próximas ao equador (5° 11' 15"S) (EMBRAPA, 2017).

A inserção do cultivo de videiras no Brasil teve origem europeia, trazidas pelos colonizadores portugueses (1532) que implementaram o cultivo da espécie *Vitis Vinífera* nos estados do nordeste (Maia, Camargo e Hoffmann, 2015). Essa variedade europeia, foi, no início do século XIX, substituída rapidamente por uma variedade de uva americana, a *Isabel* que se tornou base para o desenvolvimento da vitivinicultura comercial, ficando centradas nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo. A introdução das variedades americanas proporcionou a expansão da viticultura brasileira, pela facilidade de adaptação às diversidades climáticas do país (BOTELHO; PIRES, 2009).

Porém as mesmas, apesar da boa aceitação no mercado brasileiro para consumo e produção de vinhos de mesa e suco, estiveram restritas às regiões de clima temperado nos polos produtores do sul e sudeste. Dentre os cultivares americanas e híbridas, cultivadas em climas quentes, apenas a Seibel 2, mereceu destaque e foi cultivada na vinícolas de Pernambuco (MAIA; KUHN, 2001).

Apesar dos esforços em seu cultivo, as castas europeias, *Vitis vinífera* não tiveram bons resultados comerciais devido às perdas causadas por doenças fúngicas, principalmente pelo míldio (*Plasmopara viticola*) e pela antracnose (*Elsinoe ampelina*). No início do século XX, com a evolução dos fungicidas sintéticos efetivos para o controle dessas doenças, as espécies europeias ganharam espaço no cultivo de uvas para produção de vinho no Rio Grande do Sul, e com a difusão da uva *Itália*, principalmente no estado de São Paulo mantendo as características de cultura de clima temperado (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006).

Após a década de 1960, o cultivo da uva *Itália* foi difundido com sucesso na região SemiÁrida do vale São Francisco marcando o início da viticultura tropical no Brasil, expandindo-se rapidamente com polo no norte do Paraná. Na década de 70, desenvolveu-se no noroeste de São Paulo, e na década de 80 no norte de Minas Gerais, sempre tendo como base a uva *Itália*, com direcionamento para o consumo in natura e para a elaboração de vinhos e suco (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006).

Apesar da rusticidade e boa aceitação no mercado brasileiro, as uvas americanas e híbridas tanto para consumo in natura como para a elaboração de vinhos de mesa e

suco, ficaram restritas às condições de clima temperado até final da década de 1990 (HOFFMANN; CAMARGO; MAIA, 2005). A partir do início da década de 1990, por meio de pesquisas conduzidas pela Embrapa Uva e Vinho foi desenvolvida no Brasil a tecnologia para produção de uvas americanas e híbridas para climas quentes, que se diferenciava da utilizada para as cultivares de *Vitis vinífera* às condições de clima temperado (MAIA; KUHN, 2001).

À partir de 1997, a Embrapa Uva e Vinho, lança novos cultivares desse grupo em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, no Mato Grosso, em Goiás, no Norte do Paraná e em Pernambuco, atendendo a demanda dos produtores dessas regiões proporcionando avanços significativos em conhecimento e tecnologia de produção de *Vitis viníferas*, estimulando à implantação de novos pólos voltados à produção de uvas para suco e para vinho de mesa nestas regiões. (HOFFMANN; CAMARGO; MAIA, 2005).

A Embrapa ciente de que a busca pela melhoria da qualidade do suco e dos vinhos tem sua base na qualidade das uvas, processo que vem passando por evoluções constantes nos últimos anos e essa qualidade está diretamente ligada à sua identidade regional, em que por mais que vinhos elaborados com a mesma tecnologia, porém em regiões diferentes são distintos com características próprias da sua região. O principal desafio nessa busca e evolução qualitativa, perpassa, dentre outros fatores pela qualidade da uva e sua adequação à região. Daí a necessidade de identificar novas regiões onde as condições sejam mais favoráveis para se obter os melhores índices de maturação e qualidade das uvas (TONIETTO, 2002).

Com isso, ao longo dos anos a Embrapa Uva e Vinho tem pautado suas ações na área da tecnologia para viabilizar sistemas de produção que possam garantir na competitividade e rentabilidade ao produtor (HOFFMANN; CAMARGO; MAIA, 2005).

Neste sentido, várias iniciativas têm sido tomadas atualmente no Brasil, com o propósito de identificar espécies e novas regiões vitícolas, onde as condições ecológicas sejam mais favoráveis à obtenção de melhores índices de maturação e qualidade da uva permitindo melhoras na síntese de açúcares aliada à menores taxas de acidez e ao aumento de polifenóis. Guerra (2002) alerta que:

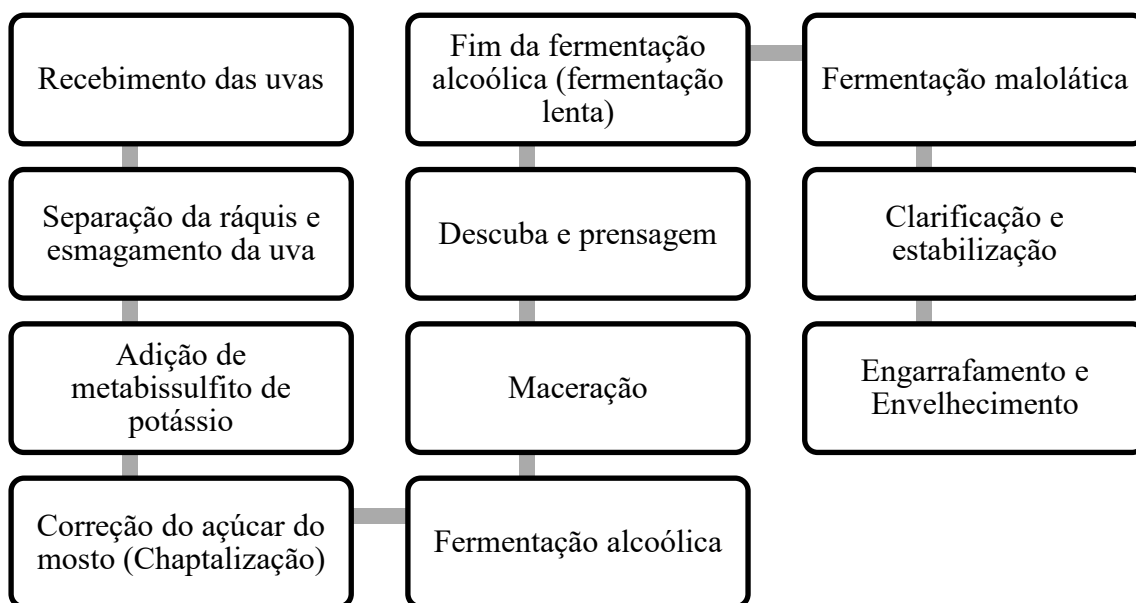
A elaboração de produtos diferenciados em relação à qualidade depende de vários fatores, tais como: Região/local de cultivo da videira; Características do solo/topografia; Cultivar e porta-enxerto;

Safra/condições climáticas; Condições de cultivo, como sistema de condução, tipo de poda, etc.; Manejo agrônomo do vinhedo; Técnicas de elaboração; Condições de estabilização do vinho (GUERRA, 2002, p.179).

4.2. Vinificação

Segundo Rizzon et al. (2007), é complicado estabelecer uma receita de vinificação simples e rápida, pois se trata de um produto natural produzido por fatores naturais como clima e solo. Esses fatores naturais irão influenciar na composição da uva, do mosto e consequentemente no vinho. Portanto, é naturalmente dito que se elabora vinho e nunca que se fabrica vinho.

Figura 1. Etapas do processo de elaboração de vinho tinto.



Fonte: RIZZON; DALL'AGNOL (2007).

4.2.1. Recebimento das uvas

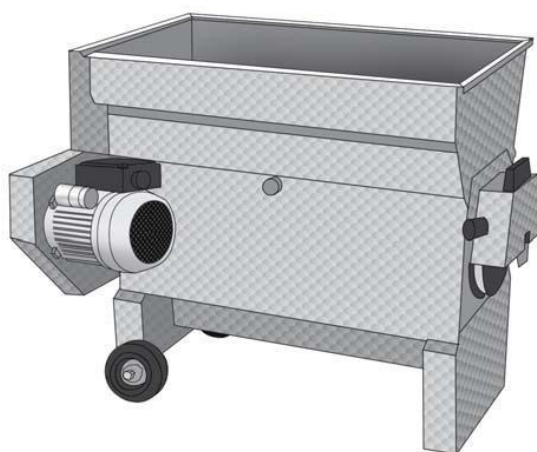
A primeira etapa do processo de elaboração de vinho tinto é o recebimento das uvas. Nesta etapa, é onde se inicia o processamento pelo controle da cultivar, ou seja, avalia o estado sanitário da uva e do peso e também determina o teor de açúcar do mosto, para fins de cálculo do potencial alcoólico e de eventuais correções do mosto, que vão interferir na qualidade do vinho final. O local de recebimento das uvas deve estar devidamente equipado para poder realizar tais operações de separação da ráquis (cachos), de esmagamento da uva e a de determinação do teor de açúcar do mosto (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.2. Separação da ráquis e esmagamento da uva

A separação da ráquis, ou engasso, e esmagamento da uva são os primeiros tratamentos mecânicos empregados na uva, é nessa fase que o mosto é liberado e fica exposto à ação das leveduras, por isso que estas etapas desempenham uma grande influência na qualidade do vinho. Desta forma, é necessário que esta etapa ocorra no menor tempo possível para evitar que as leveduras e outros microrganismos presentes na superfície da película e no ambiente passam para o mosto, consequentemente evitando que se multipliquem e iniciem uma fermentação alcoólica antecipadamente. Esta possível fermentação alcoólica prematura ocorre frequentemente em regiões mais quentes, em que as uvas ficam expostas ao sol, apresentando temperaturas elevadas (RIZZON; AGNOL, 2007).

Antigamente o processo de esmagamento da uva era realizado com os pés, em seguida veio à utilização de equipamentos que esmagavam a uva, porém não separava a ráquis. Depois, passou a ser feita em máquinas que passavam primeiro para esmagar a uva e depois separava a ráquis. Já atualmente essa operação é feita por máquinas que primeiramente separam a ráquis e depois esmagam a uva, essas máquinas são conhecidas como desengaçadeira-esmagadeira (Figura 2) (RIZZON; AGNOL, 2007).

Figura 2. Máquina desengaçadeira-esmagadeira para separação da ráquis e esmagar a uva



Fonte: RIZZON; DALL'AGNOL (2007).

Após a separação da ráquis é realizado a etapa do esmagamento das uvas que compreende no rompimento da película da baga com o intuito de liberar o mosto contido no grão da uva. Nessa operação ocorre um aumento da superfície de contato entre o mosto e a parte sólida, o que facilita na dissolução da matéria corante e do

tanino, possibilitando uma dispersão das células de leveduras presentes na película e provocando uma boa aeração para a sua multiplicação, auxiliando assim o início da fermentação alcoólica (RIZZON; AGNOL, 2007).

Nesta etapa é responsável então pela liberação de compostos que dão coloração aos vinhos tintos. A casca da uva está diretamente ligada à liberação dos taninos, antocianinas e polifenóis, resultando em uma acidez no mosto, cor vermelha e um potencial efeito antioxidante (HASEEB et al., 2018). O grau de esmagamento das uvas deve ser de forma suave, reduzindo os danos nas cascas e sementes das uvas a fim de evitar a liberação de taninos herbáceos de cadeia pequena, que causam sabor amargo no vinho (SCOLLARY, 2015).

Posteriormente o mosto é então enviado para o recipiente de vinificação (Figura 3) com a finalidade de extrair a parte sólida da uva, as cascas e as sementes, já que o recipiente por sua vez possibilita a retirada desses sólidos por apresentar um formato cônico e possuir uma porta de inspeção na parte inferior. Para evitar que o mosto transborde devido à fermentação alcoólica, o volume ocupado deve ser de no máximo 80% da capacidade total (RIZZON; AGNOL, 2007).

Figura 3. Vista geral de um recipiente utilizado na elaboração de vinho tinto.



Fonte: RIZZON; DALL'AGNOL (2007).

4.2.3. Adição de metabissulfito de potássio

Segundo Rizzon et al. (2007), o metabissulfito de potássio é um sal de coloração branca, solúvel em água e que libera em torno de 50% de seu peso em dióxido de enxofre (SO₂). Esse sal apresenta 5 principais propriedades, sendo elas:

- **Ação anti-séptica e desinfetante:** o dióxido de enxofre exerce uma ação seletiva nos microrganismos que estão presentes no mosto, devido à acidez no mosto, fazendo com que favoreça o crescimento das leveduras e inibindo a multiplicação de bactérias acéticas e lácticas e leveduras que produzem pouco álcool (leveduras apiculadas), sendo elas indesejadas para o processo. Sendo assim, quanto mais ácido estiver o mosto menos metabissulfito de potássio precisará ser adicionado.
- **Ação antioxidante:** os compostos da cor são facilmente oxidáveis, então age como uma proteção sobre esses compostos, pois a oxidação dos mesmos acarreta na alteração na cor dos vinhos.
- **Ação solubilizante:** o dióxido de enxofre possibilita a obtenção de vinhos tintos com uma maior intensidade na cor e mais brilhantes, pois tem como finalidade facilitar na dissolução de substâncias corantes.
- **Ação antioxidásica:** o dióxido de enxofre inibe algumas enzimas que são responsáveis pela “casca oxidásica”, que consiste na turvação e enegrecimento do vinho produzido.
- **Ação coagulante:** o dióxido de enxofre tem a capacidade de coagular e aglomerar e por consequência precipitar substâncias que presentes no mosto, causando turvações.

A quantidade de metabissulfito de potássio a ser adicionada ao mosto varia de acordo com a qualidade das uvas, no entanto a adição de 8 g/hL a 12 g/hL são suficientes para obter o efeito anti-séptico contra os microrganismos indesejados. Mas também é recomendado que aplique uma outra dose de 8 g/hL a 12 g/hL depois que concluir a fermentação malolática, com a finalidade de proteger o mosto da possível oxidação. Outra recomendação é diluir o metabissulfito de potássio em um pouco de água para facilitar na adição no mosto e homogeneização (RIZZON; AGNOL, 2007).

Portanto, é recomendável a utilização do metabissulfito de potássio na elaboração do vinho tinto, em razão dos benefícios para a fermentação alcoólica e para a qualidade do vinho. Quando aplicado na dosagem recomendada, não afeta a saúde do consumidor. No entanto, em uma dosagem muito alta, causa um atraso no início da fermentação alcoólica, causando um cheiro desagradável e podendo provocar dores de cabeça nos consumidores mais sensíveis (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.4. Correção do açúcar do mosto (Chaptalização)

Esta etapa conhecida como chaptalização, é muito empregada em vários países em que as condições naturais de cultivo não permitem que as uvas maduras obtenham um acúmulo de quantidade adequada de açúcar, ou seja, quando as uvas não estão em suas melhores qualidades, técnica para vinhos de baixa qualidade e comerciais.

Esse nome se dá graças ao médico e químico francês Antoine Chaptal (1756-1832) por ter difundido essa prática enológica, na qual consiste em corrigir teor de açúcar no mosto para que o vinho possa alcançar a graduação alcoólica necessária. Geralmente esta etapa pode ser evitada nas safras em que as uvas alcançam uma maturação satisfatória e também quando são adotadas algumas práticas culturais nos vinhedos com o objetivo de melhoria na qualidade das uvas, como a poda verde, adubação adequada, etc. (RIZZON; AGNOL, 2007).

Para a realização da chaptalização deve-se utilizar açúcar cristal de boa qualidade, diluído em uma pequena quantidade de mosto antecipadamente, com o objetivo de evitar que ative uma fermentação alcoólica acentuada é recomendado que essa correção ocorra em duas etapas. Na qual na primeira etapa é adicionado 50% do açúcar recomendado, entre o segundo e o terceiro dia após o início da fermentação alcoólica, e na segunda etapa, adiciona-se os outros 50% do açúcar entre o segundo e terceiro dia após a primeira adição (RIZZON; AGNOL, 2007).

A legislação brasileira diz que o limite para a correção do mosto em fermentação deve corresponder a uma elevação máxima de 3% em álcool, volume por volume, na graduação alcoólica dos vinhos, na temperatura de 20°C (BRASIL, 2014). A cada 1°GL (Gay Lussac) de álcool são necessários 17 g/L de açúcar na uva, sendo que para a conservação e qualidade do vinho o ideal é que o mesmo contenha 12°GL (GUERRA et al., 2005).

4.2.5. Fermentação alcoólica

Na fermentação alcoólica é a etapa em que ocorre a transformação do açúcar do mosto em álcool pela ação das leveduras, contudo esses microrganismos não produzem apenas o álcool, mas também gás carbônico e outros compostos secundários da fermentação alcoólica e também ocorre liberação de calor (RIZZON; AGNOL, 2007). Sendo assim, pode-se afirmar que essa reação é exotérmica e a fermentação deve

ocorrer sob controle de temperatura, com uma faixa ideal de 25 a 30°C (GENC; GENC; GOKSUNGUR, 2017).

As leveduras são agentes biológicos da vinificação. Existem vários preparados comerciais que são compostos por leveduras secas ativas. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é a que se melhor qualifica para a elaboração de vinho, devido à sua capacidade de transformar totalmente os açúcares presentes na uva em álcool etílico. Contudo não é apenas esse cultivar existente para a vinificação, existem outras diversas leveduras comerciais mais capacitadas para a elaboração de vinhos brancos, tintos, espumantes, entre outros (GUERRA et al., 2005).

O início do processo fermentativo na elaboração de vinho tinto é chamado de fermentação tumultuosa e tem como característica apresentar uma grande atividade das leveduras, promovendo uma elevação na temperatura e uma grande liberação de gás carbônico, fazendo com que as partes sólidas vão para a parte superior do recipiente ocorrendo a formação do “chapéu de bagaço” (GUERRA; SILVA, 2021).

A participação do oxigênio é indispensável na primeira fase da fermentação alcoólica, pois auxilia na multiplicação das leveduras. Contudo, essa oxigenação em excesso causa uma multiplicação acentuada em detrimento da fermentação alcoólica e na própria formação do álcool, que é produzido praticamente em ambiente anaeróbico (RIZZON; AGNOL, 2007). Existem alguns fatores que afetam a fermentação alcoólica como, por exemplo, o teor de açúcar da uva, álcool, compostos nitrogenados, oxigênio, dióxido de carbono e a temperatura (GUERRA et al., 2005).

4.2.6. Maceração

A etapa de maceração é o período em que o mosto está em contato com a parte sólida da uva e ocorre a solubilização dos componentes das partes sólidas, tendo em destaque as antocianinas e compostos fenólicos (SACCHI; BISSON; ADAMS, 2005). Essa etapa da elaboração de vinho é a que diferencia o processo de elaboração do vinho branco e do tinto. É a fase mais importante da vinificação em tinto, por atribuir cor e estrutura ao vinho devido às antocianinas e aos taninos, minerais, substâncias nitrogenadas, polissacarídeos respectivamente. Nessa fase ocorre a extração seletiva, ou seja, extrair a maior quantidade possível dos compostos presentes na película que contribuem para a qualidade do vinho e reduzir ao máximo a extração dos que atribuem

negativamente na qualidade, como gostos amargos e herbáceos (GUERRA et al., 2005; RIZZON; AGNOL, 2007).

Segundo Rizzon et al. (2007), o tempo de maceração é determinado de acordo com o tipo e qualidade do vinho que se pretende obter. Em geral, macerações acima de 6 dias, macerações longas, são empregadas para a elaboração de vinho de guarda, (vinhos que precisam de alguns anos envelhecendo em barricas e/ou em garrafas, agregando aromas, sabores, maciez e elegância) sendo possível quando se dispõe de uvas bem maduras e com sanidade adequada. Já macerações de 3 a 6 dias, macerações curtas, são empregadas para a elaboração de vinhos jovens, (vinhos prontos para consumo logo após a sua elaboração) nos quais apresentam predominância de aromas frutados.

Essa extração dos componentes das partes sólidas da uva deve ocorrer de forma gradativa, conforme a natureza, qualidade e o tipo de vinho que se quer elaborar. Como meio de facilitar a extração dos componentes das partes sólidas da uva usa-se recipientes de tamanho médio a pequeno e de formato mais largo do que alto, para que não forme uma cama muito profunda de parte sólida, causando uma difícil extração e difusão dos componentes no mosto (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.7. Descuba e prensagem

Na operação de descuba é onde ocorre a separação do líquido da fase sólida (bagaço) do mosto (GUERRA et al., 2005). Segundo RIZZON; AGNOL (2007), existem três momentos que podem ser distinguidos para fazer a descuba, de acordo com o tipo de vinho que se quer elaborar, nos quais:

- Para a elaboração de vinhos leves, macios e frutados, ou seja, vinhos para serem bebidos jovens, a descuba é realizada antes da conclusão da fermentação alcoólica, em que a densidade do mosto se encontra de 1,020 g/mL a 1,010 g/mL. Neste caso, trata-se de uma maceração curta de 3 a 4 dias.
- Para a elaboração de vinho tinto mais estruturado sem apresentar adstringência em excesso ou vinhos destinados ao envelhecimento provenientes de uvas com grau de maturação excelentes, a descuba é feita logo após concluir a fermentação alcoólica com uma maceração de aproximadamente de 8 dias.

- Para a elaboração de vinhos de guarda com elevado teor de tanino, qualificado para envelhecer, a descuba é feita por vários dias após o fim da fermentação alcoólica, podendo chegar a um período de 2 a 3 semanas ou até mais.

Após a descuba é realizada então a prensagem, que se baseia na retirada de uma pequena parte de vinho que fica impregnada na parte sólida da uva (bagaço). Geralmente, o vinho tinto que é obtido dessa etapa é de qualidade inferior (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.8. Fim da fermentação alcoólica (fermentação lenta)

O vinho após a descuba é então transportado para um recipiente equipado com uma válvula na parte superior para que o dióxido de carbono seja liberado. É nesse recipiente que as leveduras transformarão as últimas gramas de açúcar, contudo as leveduras possuem grande dificuldade devido ao elevado teor alcoólico do vinho que faz com que iniba a ação das leveduras, por isso que o processo é conhecido como fermentação lenta (RIZZON; AGNOL, 2007).

A etapa termina quando o desprendimento de gás carbônico é cessado, quando na degustação o gosto doce não for mais preponderante e o vinho iniciar um processo de clarificação, mas de modo a obter uma confirmação segura, recomenda-se que para o vinho tinto o teor de açúcar no vinho seja inferior a 3,0 g/L de açúcar residual (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.9. Fermentação malolática

Esta fermentação consiste na transformação do ácido málico em ácido lático pela ação de bactérias lácticas (GENC; GENC; GOKSUNGUR, 2017). Para vinhos tintos a fermentação malolática é muito importante e responsável pela diminuição da acidez total, pois a transformação do ácido málico em lático causa a desacidificação com o aumento do pH inicial e consequentemente faz com que adquiram uma suavidade, complexidade aromática e maciez gustativa (GUERRA et al., 2005; RIZZON; AGNOL, 2007). Além disso, sob fermentação malolática os precursores de aroma no vinho são mais hidrolizados em voláteis de forma livre (WANG et al., 2018).

Segundo Rizzon et.al (2007), os principais fatores que interferem na fermentação malolática são a temperatura (ideal entre 15°C e 18°C), a acidez (geralmente pH inferior a 3,10 inviabiliza essa fermentação) e a presença de borra no fundo do recipiente, sendo essa borra favorável ao desenvolvimento dessa fermentação.

4.2.10. Clarificação e estabilização

Encerrada a fermentação alcoólica e malolática, o vinho não pode ser engarrafado, faz-se necessário passar pelos processos de clarificação e estabilização, pelo fato de não possuir limpidez e estabilidade suficiente para ser conservado de forma adequada. Nesta etapa é quando diversos elementos originados da uva como os polifenóis e ácido tartárico ou derivados da autólise das leveduras como proteínas e peptídeos são neutralizados e/ou sedimentados por vias químicas ou físicas. O vinho possui em suspensão grande número de partículas sólidas de variados tamanhos, formas e pesos específicos, desta forma as maiores e com maior peso precipitam antes formando as borras, porém as menores e mais leves demoram a sedimentar, por isso a importância de passar por essas etapas (GUERRA et al., 2005; RIZZON; AGNOL, 2007).

Um processo que pode ser realizado para conseguir alcançar a clarificação e a estabilização é a *trasfegas* que consiste em transferir o vinho de um recipiente para outro, tendo em vista separação do depósito que se acumula no fundo. Outro processo também é a filtração que é a remoção de micropartículas indesejáveis do vinho, sem diminuir excessivamente sua estrutura e intensidade aromática, por mais que precisa que seja, retira boa parte dos atributos do vinho (GUERRA et al., 2005).

Alguns processos para a elaboração de vinho tinto utilizam também da conservação do vinho em barricas de carvalho que favorece a oxigenação lenta e gradativa e a liberação de taninos da madeira para o vinho (RIZZON; AGNOL, 2007).

4.2.11. Engarrafamento e envelhecimento

O engarrafamento consiste na última etapa da elaboração de vinhos tintos. Geralmente é utilizado garrafas de vidro não transparentes de 750 mL. Em grandes volumes de vinhos, o engarrafamento é feito por máquinas engarrafadoras com controle de nível (Figura 4). Na realização de preenchimento das garrafas, a máquina substitui o ar da garrafa existente com gás nitrogênio, evitando oxidação da garrafa. Rolhas de

cortiça natural ainda são melhores no quesito de vedação para tampar garras de vinho, mas existem outros tipos tampas para diferentes tipos de vinhos (GUERRA et al., 2005).

Figura 4. Máquina para engarrafamento do vinho.



Fonte: GUERRA et al. (2005).

Com as garrafas já devidamente preenchidas com o vinho e tampadas é recomendado que as deixem de pé por aproximadamente 3 horas para que adquiram a elasticidade normal. Posteriormente as garrafas precisam ser deitadas, sendo empilhadas na horizontal, em um ambiente limpo, higienizado, ventilado, com pouca incidência de luz e umidade moderada com temperatura baixa e constante, conforme demonstra a Figura 5.

Figura 5. Acondicionamento das garrafas.



Fonte: GUERRA et al. (2005).

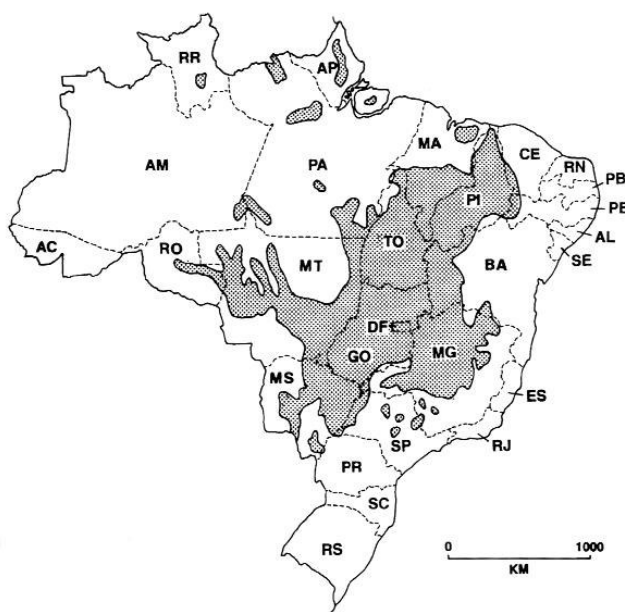
A etapa de envelhecimento dos vinhos em garrafas, o vinho deixa de estar sob um ambiente oxidante e passa a estar sob um ambiente redutor, é quando o mesmo desenvolve o aroma terciário ou conhecido com o de envelhecimento. O tempo de envelhecimento é determinado de acordo com o potencial de cada vinho, variando de alguns meses a vários anos (GUERRA et al., 2005).

Portanto, existem duas considerações principais no processo de engarrafamento: a estabilidade do vinho e o uso de materiais de embalagem que tornam o produto atraente para os consumidores em um mercado lotado (SCOLLARY, 2015). São observados durante esse processo de armazenamento o clareamento espontâneo, estabilização de cor e reações químicas que podem levar a formação de compostos mais complexos (VENTURI et al., 2017).

4.3. Uvas no cerrado

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Cerrado é o segundo maior Bioma da América do Sul, ocupando cerca de 22% do território nacional. Suas áreas contínuas incluem Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, bem como enclaves nos estados do Amapá, Roraima e Amazonas (Figura 6).

Figura 6. Localização do Bioma do Cerrado no Brasil



Fonte: OTTMAR et al. (2001).

Em Minas Gerais o Cerrado inclui as regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Alto e Médio Jequitinhonha, Alto e Médio São Francisco, Campo das Vertentes e Zona Metalúrgica. Esta distribuição é causada por muitos fatores, incluindo flutuações sazonais e climáticas e fertilidade do solo (JUNIOR; ARAÚJO, 2007).

Segundo a enóloga da Epamig – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Isabela Peregrino, o Cerrado é um ambiente propício para a plantação das uvas, por apresentar características do solo arenoso e com boa drenagem, do clima e da amplitude térmica entre os períodos do dia e da noite (ASSIS, 2020).

Pode-se dizer que a história dos vinhos mineiros se inicia com o Murillo Regina, pesquisador e coordenador do Núcleo Técnico Uva e Vinho da EPAMIG, o qual desenvolveu a “Técnica da Dupla Poda das Videiras”, técnica que tem como objetivo inverter o ciclo da videira, para que a colheita possa ser feita nos meses de inverno. Segundo Murillo, “Ao invés de podar a videira em agosto e colher a uva em janeiro, como tradicionalmente é feito no Brasil, poda-se em janeiro/fevereiro e colhe-se em julho/agosto. Desta forma, desvia-se o ciclo da videira do verão para o inverno. Assim, o processo de amadurecimento e colheita da uva ocorre em condições de seca, dias ensolarados e noites frias, caracterizando grande amplitude térmica. Com isso, consegue-se melhores índices de maturação da uva e melhor qualidade da matéria

prima, condições estas indispensáveis para se ter qualidade nos vinhos” (AQUINO, 2021; BONO, 2020).

O cafeicultor Flavio Bambini com o intuito de elaborar seu próprio vinho, iniciou o plantio em outubro de 2015 de uvas *Vitis viníferas* na Fazenda Fortaleza, na cidade de Cruzeiro da Fortaleza (MG). A primeira safra ocorreu em 2017, intitulado Projeto Fortaleza Cerrado Mineiro Bambini 2017. Para Bambini, por mais que a idade do vinhedo seja pouca, o vinho derivado daquelas uvas apresentam características que representam a região do Cerrado Mineiro. Foi então que deu início ao projeto ‘Vinhos do Cerrado’ com o objetivo de utilizar *know how* que a região tem para a produção de café, tornando também produtores de vinhos, com o objetivo principal de unir o vinho ao café. Segundo o empreendedor Bambini, “Acreditamos que a estrutura de governança da Região do Cerrado Mineiro através da Denominação de Origem do Café, juntamente com o apoio da Federação dos Cafeicultores do Cerrado e do SEBRAE, poderão influenciar e auxiliar diretamente no desenvolvimento do projeto - Vinhos do Cerrado” (SPULDARO, 2018).

No cerrado há produção de vinhos de várias espécies de uvas, mas em específico a *Syrah* e a *Cabernet Sauvignon*, um dos motivos das escolhas desses cultivares é por serem ótimas em se adaptarem em outras regiões. Em 2006 iniciou-se a produção de vinhos de inverno, Vinhos Maria Maria, (Figura 7) localizada no Sul de Minas Gerais, Município de Três Pontas, em que produz vinhos da espécie *Syrah* de alta qualidade e espumantes da espécie *Cabernet Sauvignon*. Utilizaram área tradicional de produção de cafés especiais para iniciar a produção de uvas *Syrah*, com mesmo princípio de excelência, do qual buscaram as condições ideais de amadurecimento e colheita das uvas durante o outono e inverno.

Outra vinícola localizada no cerrado, entre os Municípios de Andradina e São Vicente de Minas, que produz vinhos destes cultivares é a Vinícola ABN, e o carro chefe deles é o vinho denominado Doberbo (Figura 8), feito da uva *Syrah*, sendo uma reserva única e especial, com edição limitada e numerada (RIBEIRO, 2020).

Figura 7. Vinho Maria Maria feito da uva *Syrah*.



Fonte: Google imagens.

Figura 8. Vinho Doberbo feito da uva *Syrah* produzido na região do cerrado.



Fonte: RIBEIRO (2020).

4.2.1. Syrah

A variedade *Syrah* (*Vitis vinifera* L.), também conhecida como Shiraz, é um dos cultivares que são destinadas à vinificação e se destaca por se adaptar muito bem às diversas regiões do mundo (AMORIM; FAVERO; REGINA, 2005). A videira *Vitis vinifera* L. tem como característica o seu crescimento trepador, em que se faz necessário o uso de um suporte de sustentação para a copa. Esse suporte serve para regular o crescimento da copa e a exposição das folhas e frutos à luz solar, ventos e umidade (NASCIMENTO et al., 2018).

A origem da espécie *Syrah* é questionável, podendo ser de Siracusa, na Itália, ou de Shiraz, no Irã. É utilizada tanto para a elaboração de vinhos varietais como para vinhos de corte (AMORIM; FAVERO; REGINA, 2005; NASCIMENTO et al., 2018).

A *Syrah* apresenta cachos de tamanhos medianos e compactos, com bagas pequenas e ovaladas apresentando coloração negro-azulada (Figura 9), sendo também usada para a elaboração de espumantes brancos e rosados (DINIZ et al., 2010). Produz vinhos escuros, alcoólicos, complexos e com aromas e sabores de especiarias (ORLANDO et al., 2008).

Figura 9. Uvas Syrah.



Fonte: Fazenda Chuá (Patos de Minas).

Nascimento et al. (2018), realizou uma avaliação em videiras *Syrah* com 6 anos de idade nos sistemas de espaldeira e lira, enxertadas sobre os porta-enxertos IAC 313, IAC 572, IAC 766, Paulsen 1103, Harmony e SO4. E determinou que com relação aos teores de P, por mais que tenham sido satisfatórios, ocorreu diferenças entre os porta-enxertos para o sistema de lira, destacando o IAC 576, considerado então um porta-enxerto muito vigoroso.

O sistema de condução do tipo espaldeira (Figura 10) em geral tem uma zona de produção situada entre 1 m e 1,2 m de altura do solo, totalizando a altura da espaldeira em torno de 2 m (do solo até o último fio de arame), composta por postes internos e externos, rabichos, tutores e fios. Os postes internos são no geral de madeira tratada (2,20 m de comprimento com espaçamento de 5 m a 6m), e os postes externos de pedra,

concreto ou madeira (2,50 m de comprimento, colocados nas extremidades das fileiras) (LEÃO; CHAVES, 2020).

Figura 10. Sistema de condução em espaldeira durante o crescimento vegetativo (A) e após a poda (B) – Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.



Fonte: LEÃO; CHAVES (2020).

Já o sistema em lira é uma variação em condução vertical que apresenta dossel vegetativo dividido em dois planos levemente inclinados para o lado de fora com duas zonas de produção (Fig.). Os planos são minimamente afastados de 0,90 m na sua parte inferior e de 1 m a 1,20 m na parte superior (LEÃO; CHAVES, 2020).

Figura 11. Sistemas de condução em lira durante o ciclo vegetativo (A) e após a poda (B) - Campo experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.



Fonte: LEÃO; CHAVES (2020).

4.2.2. *Cabernet Sauvignon*

A *Cabernet Sauvignon* é uma espécie muito cultivada principalmente no Rio Grande do Sul, é de origem francesa, da região de Bordeaux. Chegou ao Brasil em 1921, mas apenas passou a ser cultivada em maior escala no Brasil a partir da década de

80, tornando-se, assim, uma importante uva para a vinificação no país (MELLO, 2011; ORLANDO et al., 2008).

É uma cultivar que apresenta brotação e maturação tardia, relativamente vigorosa, com ramos novos de porte ereto, de média produção, possui elevada qualidade para vinificação. O fruto tem gosto particular e elevada resistência à podridão do cacho, porém é sensível ao dessecamento do cacho (ORLANDO et al., 2008; RIZZON; MIELE, 2002).

Figura 12. Uvas *Cabernet sauvignon*.



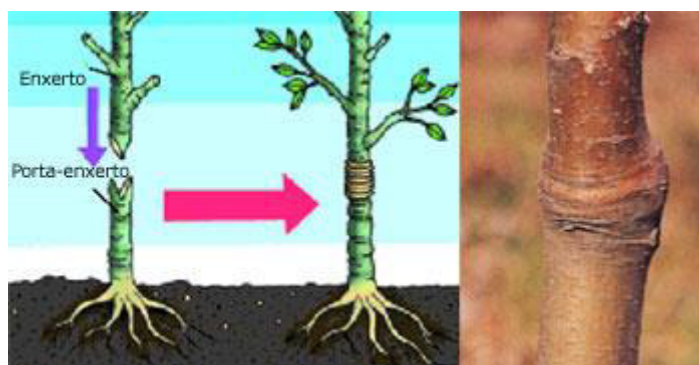
Fonte: Fazenda Chuá (Patos de Minas).

A Cabernet Sauvignon produz vinho com coloração rubi intensa, encorpado e de agradável buquê (ORLANDO et al., 2008). Está destinada à elaboração de vinho tinto de guarda ou para ser consumido jovem (RIZZON; MIELE, 2002).

4.4. Porta enxertos

Porta-enxerto é a porção da planta que forma o sistema radicular e para um melhor entendimento, a Figura 13 mostra como é utilizado o porta-enxerto. Em que, denomina-se que enxerto ou garfo é a parte vegetal que dará origem aéreo e porta-enxerto é aquela que formará o sistema radicular.

Figura 13. Processo de enxertia com porta-enxerto.



Fonte: Google Fotos.

Os porta enxertos de videira, ou popularmente conhecido como cavalos ou uva brava, são espécie americanas selecionadas de *Vitis*, ou híbridos de duas ou mais espécies americanas com variedades de *Vitis vinífera*. O principal motivo que levou a viticultura a recorrer ao uso desta tecnologia foi devido ao surgimento e a difusão pelo mundo da filoxera, *Daktulosphaira vitifoliae*, um pulgão originado das videiras dos Estados Unidos, por isso, o motivo dos porta-enxertos serem videiras de espécie americanas, pois foram selecionados de plantas resistentes à filoxera, evoluindo junto com a praga. Geralmente não produzem frutos ou produzem cachos e bagas pequenas (sem valor comercial). Entretanto são vigorosos e apresentam resistência à situações adversas do solo e à pragas, transmitindo seu vigor e resistência às variedades enxertadas (HERNANDES; MARTINS; JÚNIOR, 2011).

A viticultura tropical, por mais que seja relativamente recente, tem alcançado significativa evolução tecnológica no Brasil. Visando à elaboração de vinhos de alta qualidade em regiões tropicais, as novas cultivares e porta-enxertos desenvolvidos por programas brasileiros de pesquisa em viticultura, especificamente para o ambiente tropical e usando técnicas de manejo finamente ajustadas, viabilizam e consolidam as regiões, ao mesmo tempo em que criaram fortes perspectivas de surgimento de novos pólos de produção nos trópicos do Brasil. Assim, os porta-enxertos utilizados são IAC 313, IAC 572 e IAC 766 na região tropical brasileira (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006).

O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) desde o final da década de 1950 vem disponibilizando uma série de variedades de porta-enxertos de videiras para regiões tropicais. Os tipos de porta-enxertos desenvolvidos para essa determinada região são:

IAC 766 (Campinas) que substitui os porta-enxertos mais antigos nas regiões tradicionais produtoras de uvas rústicas de mesa; IAC 572 (Jales) que permitiu a viticultura voltada para uvas finas de mesa na região de Jales-SP; IAC 313 (Tropical) responsável pela viticultura voltada para uvas finas de mesa para exportação, do Vale do São Francisco, no nordeste do Brasil; e IAC 571-6 (Jundiaí) que tem se mostrado tolerante à pérola-da-terra (HERNANDES; MARTINS; JÚNIOR, 2011).

O porta-enxerto para as condições semiáridas do Brasil deve reunir características principais, como vigor, resistência a pragas, doenças e às espécies nematoides que estão presentes nos solos arenosos. Também deve facilmente enraizar e cicatrizar na enxertia e resistir a adversas condições de solo, e apresentar boa afinidade com as cultivares copa que se pretende enxertar (LEÃO, 2020).

Segundo a Embrapa Uva e Vinho IAC 313 Tropical é uma cultivar de porta enxerto, resultante do cruzamento de *Vitis riparia* x *Vitis rupestres* x *Vitis cinérea* e IAC 766 Campinas é uma cultivar de porta-enxerto, resultante do cruzamento de *Riparia do Traviú* x *Vitis Caribaea*. As principais características desses porta-enxertos são: tanto para IAC 313 e IAC 766 o vigor no efeito na copa e o enraizamento aumentam; em relação à resistência à pragas e doenças, ambas possuem média resistência à Antracnose e alta resistência ao Míldio, à Filoxera e aos Nematóides, e apenas alta resistência à Fusariose para IAC 766. Para ambos enxertos são adaptados a solos argilosos, arenosos e ácidos e as regiões de adaptação são RS, SC, PR, SP, MG, BA, PE, ES, RJ, CE, RN e MS, mas apenas MT para IAC 313.

4.5. Syrah x Cabernet sauvignon

O uso de porta-enxerto e dependendo do local de produção das videiras pode trazer alterações nas uvas e consequentemente no vinho, como pode ser observado nos estudos apresentados na Tabela 1.

Para obter vinhos de alta qualidade se faz necessário a determinação da maturação físico-química da uva. O ponto de colheita usualmente é determinado pela concentração de sólidos solúveis totais, em que o conhecimento dessa concentração indica o tempo da vindima, período entre a colheita das uvas e o início da produção do vinho, para auxiliar na produção de vinho mais adequado, servindo como base para o cálculo do teor de álcool do vinho. Pelo fato de que em torno de 90% (noventa por

cento) dos sólidos solúveis presentes no mosto são compostos por açúcares fermentescíveis (BEVILAQUA, 1995).

Tabela 1. *Syrah* x *Cabernet Sauvignon* com relação à uso de porta-enxerto, atributos sensoriais e sólidos solúveis.

Uvas	Local de produção – Altitude / Longitude	Uso de porta enxerto	Atributos sensoriais	Sólidos solúveis (°Brix)	Referência
<i>Syrah</i>	Petrolina, PE – 09°09' S / 40°22' O	IAC 572 / 766	Acidez, amargor, adocicado, frutas vermelhas e caramelizado	-	CARVALHO, 2016
	Jundiaí, SP – 23°06' S / 46°55' W	IAC 572 / IAC 766	-	17,07 / 17,65	ORLANDO et al., 2008
<i>Cabernet Sauvignon</i>	Jundiaí, SP – 23°06' S / 46°55' W	IAC 572 / IAC 766	-	13,7 / 14,7	FERREIRA et al., 2004
	Jundiaí, SP – 23°06' S / 46°55' W	IAC 572 / IAC 766	-	16,12 / 17,35	ORLANDO et al., 2008
	Lagoa Grande, PE	-	Adstringente, sabor de frutas vermelhas e amadeirado	-	CAMPOS, 2018

Fonte: A autora.

Ferreira et al. (2004), realizou um experimento desenvolvido em área experimental do Instituto Agrônomo (IAC), em Jundiaí-SP, em vinhedo de *Cabernet sauvignon* sobre os porta-enxerto IAC 572 'Jales', IAC 766 'Campinas' e 'Ripária do Traviú', em ambiente parcialmente modificado (APM) e em ambiente a céu aberto (ACA). O autor determinou que em APM o teor de sólidos solúveis para o porta enxerto IAC 572, IAC 766 e Ripária do Traviú respectivamente foram 13,7; 14,7 e 13,9, e em ACA foram 15,0; 15,3 e 13,6. O ambiente influenciou no comportamento dos porta-enxertos e o porta-enxerto IAC 766 mostrou tendência em apresentar maiores valores de teor de sólidos solúveis.

Orlando et al. (2008), realizou o seu experimento também em Jundiaí-SP em vinhedo de *Syrah* e *Cabernet Sauvignon* com os mesmos porta-enxerto que IAC 766, IAC 572, IAC 571-6 e Ripária do Traviú. Obteve como resultado que os porta-enxerto IAC 572 e IAC 571-6 conferiram maior produção à cultivar *Syrah*, embora não tenha

ocorrido diferença significativa para o cultivar *Cabernet Sauvignon*. Mas com relação ao teor de sólido solúveis com relação ao porta-enxerto Ripária do Traviú, IAC 766, IAC 572 e IAC 571-6 o autor obteve respectivamente para a *Syrah* 17,15; 17,65; 17,07 e 16,85, já para a *Cabernet Sauvignon* obteve 16,90; 17,35; 16,12 e 17,42.

Comparando os estudos de Ferreira et al., (2004) e Orlando et al. (2008) em vinhedo de Cabernet Sauvignon que por mais que as uvas são da mesma área territorial apresentou diferenças nos teores de sólidos solúveis. Essa diferença pode ser justificada pelo ano em que foram realizados esses experimentos, com diferença de quatro anos. E como já dito neste trabalho o clima, grau de maturação das uvas, os cuidados no momento da colheita, manejo agrônomo entre outras influenciam diretamente nas características das uvas, interferindo na qualidade sensorial do vinho.

Campos (2018), em seu estudo, utilizou vinhos experimentais da *Cabernet Sauvignon*, safra do segundo semestre de 2017, proveniente de vinhedos localizados no município de Lagoa Grande-PE. Foi realizada Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) com um grupo de juízes selecionados e treinados por 10 julgadores sendo 5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino. O autor teve como resultado adstringência, pungência, sabor de frutas vermelhas, sabor amadeirado e corpo permaneceram com variações superiores, porém aceitáveis. Neste estudo entre os demais não foi utilizado porta-enxerto no cultivar *Cabernet Sauvignon*.

Já Carvalho (2016), realizou o experimento com amostras avaliadas de vinho da *Syrah* elaboradas com uvas com porta-enxertos IAC 572, IAC 766 e Paulsen 1103 provenientes do Município de Petrolina-PE. O delineamento experimental foi em blocos com quatro repetições. Realizou o estudo do perfil sensorial através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e da Análise Descritiva por Ordenação (ADO) que gerou 16 termos descritivos como cor vinho e brilho; intensidade aromática, frutas vermelhas, especiarias, vegetativo, alcoólico, microbiológico e caramelizado; notas de sabores descritas: persistência gustativa, alcoólica, acidez, amargor, adocicado; sensações bucais: adstringência e corpo. Na ADQ os vinhos elaborados com o porta-enxerto IAC 572 e Paulsen 1103 apresentaram maior intensidade de cor e vinho, sendo o IAC 572 mais intenso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação das uvas *Vitis viníferas* no Cerrado para a produção de vinhos está cada vez mais crescente, desta forma há uma grande procura em se obter mais estudos sobre tecnologias com a função de auxiliar no suporte da planta, fornecimento de água e nutrientes e na adaptação da planta às condições de solo, clima e doenças.

Por meio deste estudo foi possível compreender sobre a aplicação dos porta-enxertos em videiras dos cultivares *Syrah* e *Cabernet Sauvignon*. Estes porta-enxertos são essenciais para a plantação dessas uvas no cerrado, pois ajuda com o aumento da resistência à pragas e auxilia o cultivar a se adaptar à regiões em que não conseguem suportar o clima e solo por exemplo, para se obter vinhos de alta qualidade e até mesmo obter o vinho com o terroir específico daquela região, pois tanto o cultivar quanto o meio de cultivo interferem diretamente na qualidade das uvas e por consequência na do vinho.

REFERÊNCIAS

AGROLINK. **Aprenda a fazer enxerto.** 2012. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/aprenda-a-fazer-enxerto-_148487.html.

AMORIM, Daniel Angelucci; FAVERO, Ana Carolina;; REGINA, Murillo Albuquerque. Produção extemporânea da videira, cultivar syrah, nas condições do sul de Minas Gerais. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, p. 327–331, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452005000200036>.

AQUINO, Celina. **Vinhos produzidos em Minas Gerais estão em busca de identidade própria.** 2021. Disponível em: <https://brasildevinhos.com.br/vinhos-produzidos-em-minas-gerais-estao-em-busca-de-identidade-propria/>.

ASSIS, Mariana Penaforte. **Tecnologia da Epamig possibilita produzir vinhos finos no Cerrado brasileiro.** 2020. Disponível em: <http://agenciaminas.mg.gov.br/noticia/tecnologia-da-epamig-possibilita-produzir-vinhos-finos-no-cerrado-brasileiro>.

BEVILAQUA, Gilberto A. P. Avaliações físico-químicas durante a maturação de videiras cultivadas no Rio Grande Do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**, [S. l.],

v. 1, n. 3, p. 151–156, 1995. DOI: 10.18539/cast.v1i3.135.

BONO, João. **Os vinhos e o sul de Minas Gerais**. 2020. Disponível em: <https://www.revistad.com.br/d-marilia/os-vinhos-e-o-sul-de-minas-gerais/>.

BOTELHO, Renato Vasconcelos;; PIRES, Erasmo José Paioli. Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos Gerais. **II Encontro de fruticultura dos Campos Gerais, Universidade Estadual de Ponta Grossa**, Ponta Grossa, v. 1, p. 40–54, 2009. Disponível em: <https://memoria.apps.uepg.br/labiovegetal/Viticultura.pdf>.

BRASIL. **DECRETO N° 8.198, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2014**Diário da República,1ª série - nº 116, , 2014.

CAMPOS, Joacir Fernandes. **Descrição sensorial de vinhos experimentais elaborados com uvas submetidas a diferentes sistemas de condução**Recife - PEUniversidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Tecnologia Rural. Bacharelado em Gastronomia., , 2018. Disponível em: https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1042/1/tcc_eso_joacirfernandescampos.pdf.

CARVALHO, Erika Samantha Santos. **Perfil sensorial, enológico e funcional de vinhos tropicais sob diferentes manejos agrônômicos**Salvador-BAUNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Faculdade de Farmácia. Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, , 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1109379/1/dissertacaoerikasamanthacarvalho.pdf>.

DINIZ, Bruna Carla Reis; ARAÚJO, Ana Julia de Brito; OLIVEIRA, Vanessa de Souza; OLEIVEIRA, Juliane Barreto; COSTA, Tiago Rodrigues; NASCIMENTO, Russaika Lírio; QUINTINO, Cristiano; ALVES, Luiz Antônio;; PEREIRA, Giuliano Elias. Evolução das características físico-químicas de vinhos Syrah no Submédio do Vale do São Francisco. **Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido**, [S. l.], p. 245–251, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25396/1/Bruna-Carla.pdf>.

EMBRAPA. **A Viticultura no Brasil**Site oficial da Empresa Brasileira de Pesquisa Agrônômica, , 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-uva-e-vinho/a->

viticultura-no-brasil.

EMBRAPA. **Cultivares de Uva e Porta-Enxertos de Alta Sanidade**. 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/cultivares-e-porta-enxertos/porta-enxertos?p_p_id=101_INSTANCE_rE0HjHq6jP8J&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_101_INSTANCE_rE0HjHq6jP8J_struts_action=%2Fass.

FERREIRA, Maria Aparecida; JÚNIOR, Mário José; SANTOS, Antonio Odair;; HERNANDES, José Luiz. Modificação parcial do ambiente de cultivo da videira “Cabernet Sauvignon” sobre diferentes porta-enxertos: efeito sobre a produção e o teor de sólidos solúveis. **Bragantia**, [S. l.], v. 63, n. 3, p. 439–445, 2004. DOI: 10.1590/s0006-87052004000300014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/wmHT5PQCh4fhTqPc4gwS6wf/?format=pdf&lang=pt>.

GENC, Mahmut; GENC, Seda; GOKSUNGUR, Yekta. **Exergy Analysis of Wine Production : Red Wine Production Process as a Case Study Applied Thermal Engineering**, 2017. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2017.02.009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.02.009>.

GUERRA, Celito Crivellaro; MANDELLI, Francisco; TONIETTO, Jorge; ZANUS, Mauro Celso;; CAMARGO, Umberto Almeida. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos** Bento Gonçalves/RS, 2005. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Doc48_000fr0xs4b002wyiv80084arlty8ck45.pdf.

GUERRA, Celito Crivellaro. Maturação da uva e condução da vinificação para a elaboração de vinhos finos. **Viticultura e Enologia - Atualizando Conceitos (Embrapa Uva e Vinho)**, [S. l.], p. 179–192, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148891/1/Guerra-SMVE-p179-192.pdf>.

GUERRA, Celito Crivellaro; SILVA, Gildo Almeida. **Uva para processamento: Processo de elaboração**. 2021. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_para_processamento/arvore/CONT00gasuo51v02wx5ok04xjloy1d1b300.html.

HASEEB, Sohaib; ALEXANDER, Bryce; SANTI, Ricardo Lopez; LIPRANDI, Alvaro Sosa; BARANCHUK, Adrian. What's in Wine? A Clinician's Perspective. **Trends in Cardiovascular Medicine**, [S. l.], 2018. DOI: 10.1016/j.tcm.2018.06.010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2018.06.010>.

HERNANDES, José Luiz; MARTINS, Fernando Picarelli;; JÚNIOR, Mário José Pedro. Uso de porta-enxertos: Tecnologia simples e fundamental na cultura da videira. **Revista Plasticultura**, Campinas, SP, p. 20–23, 2011. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/PortaEnxertos/index.htm.

HOFFMANN, Alexandre; CAMARGO, Umberto Almeida;; MAIA, João Dimas Garcia. **Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil**. 2005. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/index.htm>.

JUNIOR, Oswaldo Marçal;; ARAÚJO, Glein Monteiro. **Fauna e Flora do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba**. Uberlândia: Fundep - Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa, 2007. Disponível em: <http://www.ccbe.com.br/assets/pdf/Fauna-e-Flora.pdf>.

LEÃO, Patrícia Coelho de Souza;; CHAVES, Agnaldo Rodrigues de Melo. Sistemas de condução e suas influências na produtividade e desempenho agrônomo de videiras “Syrah” e “Chenin Blanc” no Vale do São Francisco. **Embrapa: Circular Técnico - 126**, Petrolina - PE, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219633/1/Sistemas-de-conducao-e-suas-influencias-2020.pdf>.

LEÃO, Patrícia Coelho de Souza. **Porta-enxertos**. 2020. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_de_mesa/arvore/CONT000g894qm3t02wx5ok0u5nfpmfvvx5qd.html.

MAIA, João Dimas Garcia;; KUHN, Gilmar Barcelos. Cultivo da Niágara Rosada em Áreas Tropicais do Brasil. **Embrapa Uva e Vinho - Bento Gonçalves, RS**, [S. l.], p. 72, 2001.

MELLO, Loiva Maria Ribeiro. Vitivinicultura brasileira: Panorama 2010. **Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves - RS, p. 130–133, 2011. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/50360/1/cot111.pdf>.

NASCIMENTO, Candido Ptrick Escobar; SANTOS, Rogerio da Silva; LEÃO, Patrícia Coelho de Souza;; SILVA, Davi Jose. Estado nutricional de videiras “Syrah” em função de porta-enxerto e sistema de condução. **Anais da XIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido**, [S. l.], p. 357–361, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185749/1/Candido.pdf>.

ORLANDO, Tânia das Graças Silva; JÚNIOR, Mário José Pedro; SANTOS, Antônio Odair;; HERNANDES, José Luiz. Comportamento das cultivares Cabernet sauvignon e Syrah em diferentes porta-enxertos. **Ciencia e Agrotecnologia**, [S. l.], v. 32, n. 3, p. 749–755, 2008. DOI: 10.1590/s1413-70542008000300007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000300007>.

OTTMAR, Roger D. .; VIHMANEK, Robert E. .; MIRANDA, Heloisa S. .; SATO, Margarete N. .; ANDRADE, Saulo M. A. **Stereo Photo Series for Quantifying Cerrado Fuels in Central Brazil**, 2001. Disponível em: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnadb866.pdf.

PROTAS, José Fernando da Silva; CAMARGO, Umberto Almeida;; MELLO, Loiva Maria Ribeiro. Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p. 7–15, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/200221/1/8261-2006-p.7-15.pdf>.

RIBEIRO, Ivan. **O Terroir Mineiro e seus Vinhos e Vinícolas**^{V3} - Vinho, Vida e Viagem, , 2020. Disponível em: <https://vaocubo.com/2020/04/21/o-terroir-mineiro-e-seus-vinhos-e-vinícolas/>.

RIZZON, Luiz Antenor;; MIELE, Alberto. Avaliação da cv. Cabernet sauvignon para elaboração de vinho tinto. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 192–198, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612002000200015>.

RIZZON, Luiz Antenor; AGNOL, Irineo Dall. **Vinho Tinto** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Brasília, DF, 2007.

SACCHI, Karna L.; BISSON, Linda F.; ADAMS, Douglas O. A Review of the Effect of Winemaking Techniques on Phenolic Extraction in Red Wines. **American Journal of Enology and Viticulture**, [S. l.], v. 3, p. 197–206, 2005. Disponível em:

<https://www.ajevonline.org/content/56/3/197>.

SCOLLARY, G. R. **Wines: Wine Production**. 1. ed. [s.l.] : Elsevier Ltd., 2015. DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00754-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00754-6>.

SILVA, Amanada Gonçalves. **Determinação eletroanalítica de tiramina em amostras de vinho tinto utilizando eletrodos de baixo custo**. 2020. Universidade Federal de Uberlândia, [S. l.], 2020.

SPULDARO, M. **Nasce o primeiro vinho do Cerrado Mineiro**. 2018. Disponível em: <https://www.portalbonvivant.com.br/post/2018/09/06/nasce-o-primeiro-vinho-do-cerrado-mineiro>.

TONIETTO, Jorge. O conceito de denominação de origem como agente promotor da qualidade dos vinhos. **Viticultura e Enologia - Atualizando Conceitos (Embrapa Uva e Vinho)**, [S. l.], p. 151–163, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/148890/1/Tonietto-SMVE-p151-164-2002.pdf>.

VENTURI, Francesca; SANMARTIN, Chiara; TAGLIERI, Isabella; XIAOGUO, Ying; QUARTACCI, Mike F.; SGHERRI, Cristina; ANDRICH, Gianpaolo; ZINNAI, Angela. A kinetic approach to describe the time evolution of red wine as a function of packaging conditions adopted : Influence of closure and storage position. **Food Packaging and Shelf Life**, [S. l.], v. 13, p. 44–48, 2017. DOI: 10.1016/j.fpsl.2017.07.001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fpsl.2017.07.001>.

WANG, Shaoyang; LI, Siyu; ZHAO, Hongfei; GU, Pan; CHEN, Yuqi; ZHANG, Bolin; ZHU, Baoqing. Acetaldehyde released by *Lactobacillus plantarum* enhances accumulation of pyranoanthocyanins in wine during malolactic fermentation. **Food Research International**, [S. l.], v. 108, p. 254–263, 2018. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.03.032. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.032>.

ZANUS, Mauro Celso. Panorama da vitivinicultura brasileira. **XV Congresso Latino-Americano de Viticultura e Enologia**, [S. l.], p. 217–219, 2015.

