

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE TECNOLOGIA EM VITICULTURA E ENOLOGIA

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CHIP DE CARVALHO
NA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DE
VINHO ROSÉ “SYRAH”**

ROBÉRIO GAMA SANTOS

**PETROLINA, PE
2021**

ROBÉRIO GAMA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CHIP DE CARVALHO
NA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DE
VINHO ROSÉ “SYRAH”**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE Campus
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Tecnólogo em
Viticultura e Enologia.

PETROLINA, PE

2021

ROBÉRIO GAMA SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO DO USO DE CHIP DE CARVALHO
NA COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E COLORIMÉTRICA DE
VINHO ROSÉ “SYRAH”**

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE Campus Petrolina
Zona Rural, exigido para a obtenção de título de
Tecnólogo em Viticultura e Enologia.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Professor (Membro da banca examinadora)

Professor (Membro da banca examinadora)

Professor (Orientador)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o uso do chip de carvalho de média tostagem e fresh em um vinho rosé elaborado com a cultivar Syrah (*Vitis Vinifera L.*) no Submédio do Vale do São Francisco (SVSF). O experimento foi realizado na escola do vinho, localizada no Instituto Federal Pernambucano – Campus Zona Rural, as uvas foram provenientes da área experimental de Bebedouro da Embrapa Semiárido. Os 3 tratamentos consistiam em: um controle (sem utilização de chip), outro utilizando chip de carvalho americano de tostagem fresh (4 g L⁻¹) e o outro utilizando chip de carvalho americano de média tostagem (4 g L⁻¹). Foram determinadas características físico-químicas, bem como densidade, açúcares redutores, pH, dióxido de enxofre livre e total, acidez total e volátil, teor alcoólico, índice de polifenóis totais (IPT), tonalidade e intensidade de cor pelo sistema CIELabe CIEL*C*h. Os resultados indicaram que a utilização de chip de carvalho americano trouxe como características a elevação da acidez total titulável, tendo em vista que o chip de carvalho contém ácidos fenólicos, que por sua vez pode ser passado para o vinho tendo como efeito a elevação desse parâmetro. Notou-se também que o uso do chip em ambas tostagens (média e fresh) influenciou consideravelmente nos parâmetros inerentes à cor, contribuindo para um aumento dos índices de compostos fenólicos no vinho.

Palavras-chave: Uva Syrah; vinho rosé; Índice de polifenóis totais, *Quercus alba*.

Dedico aos meus pais, Rozana e Isaiás porque a eles devo tudo o que sou hoje. Os meus agradecimentos por todo o apoio e confiança depositados em todas as minhas decisões.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar saúde, coragem e determinação, que em toda minha trajetória me guiou e me fortaleceu perante os desafios.

À Me. Erika Samantha por ter aceitado me orientar, e por ter me abraçado durante toda graduação, acreditando e me fazendo acreditar ainda mais na minha capacidade, a você sempre serei grato.

Aos meus pais, meus maiores motivadores, estando comigo em todos os momentos, me acolhendo nos momentos difíceis e vibrando em todas as minhas vitórias.

À toda equipe do laboratório de enologia.

À minha família pelo apoio incondicional.

Aos meus amigos, Mikael, Bianca, Mislândia e Ana Carolina, companheiros da graduação, muito obrigado por todo apoio, sem vocês tudo seria mais difícil.

À minha família pelo apoio incondicional.

Aos colegas de graduação.

Muito obrigado!

“Os sonhos não determinam o lugar em que você vai estar, mas produzem a força necessária para tirá-lo do lugar em que está”.

(Augusto Cury)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cacho de uva da casta Syrah (Fonte: GUIA DO VINHO, 2016)	14
Figura 2: Uva Syrah in natura antes do processamento. Fonte: (Autor, 2019).....	17
Figura 3: Garrafões de dez litros com mosto da uva Syrah em fermentação. Fonte: (Autor,2019.)	18

LISTA DE QUADROS:

QUADRO 1: Principais Constituintes da Madeira de carvalho.....15

LISTA DE TABELAS:

Tabela 1: Médias análises realizadas em triplicata no mosto.....	19
Tabela 2: Descrição dos tratamentos empregados	20
Tabela 3: Características físico-químicas dos vinhos rosés 'Syrah' elaborados sem adição de chip e com chip de carvalho americano (Quercus alba) de média tostagem e fresh.	26
Tabela 4: Resultados das análises de intensidade de cor e tonalidade por espectrofotometria dos tratamentos dos vinhos Syrah.....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1.	SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO (SVSF)	13
2.2.	VARIEDADE SYRAH	13
2.3.	USO DE CHIPS DE CARVALHO	14
3	OBJETIVOS	16
3.1.	OBJETIVO GERAL	16
3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4	MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1.	RECEPÇÃO DA MATÉRIA PRIMA	17
4.2.	DESENGACE E PRENSAGEM	18
4.3.	FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA	18
4.4.	ADIÇÃO DE CHIPS DE CARVALHO	19
4.5.	DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS	20
4.5.1.	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	20
4.5.1.1.	ACIDEZ VOLÁTIL	20
4.5.1.2.	DENSIDADE RELATIVA	21
4.5.1.3.	ACIDEZ TOTAL OU TITULÁVEL	21
4.5.1.4.	pH – POTENCIAL HIDROGENIÔNICO	22
4.5.1.5.	AÇÚCARES RESIDUAIS	22
4.5.1.6.	ANIDRIDO SULFUROSO LIVRE	22
4.5.1.7.	ANIDRIDO SULFUROSO TOTAL	23
4.5.1.8.	GRADUAÇÃO ALCOÓLICA	24
4.5.2.	ANÁLISE INSTRUMENTAL DA COR	24
4.5.3.	ANÁLISE ESTATÍSTICA	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A região do Submédio do Vale do São Francisco, em que o clima é descrito como tropical semiárido, tem se destacado vigorosamente na produção nacional de uvas e vinhos pertencentes ao gênero *Vitis vinífera L.*, (PEREIRA, 2013). É responsável por 15% da produção nacional, produzindo anualmente mais de quatro milhões de litros, entre vinhos finos e espumantes (PEREIRA, BIASOTO, 2015). Está localizado entre os paralelos 8 e 10°S, no semiárido do Nordeste brasileiro, tendo por característica temperatura média anual de 26,5 °C e insolação de 3.000 horas.ano⁻¹, apresentando-se como uma região única no que se diz respeito aos sistemas de produção e clima, resultando em vinhos diferenciados, com características peculiares e de qualidade apreciável (LIMA et al., 2009).

Segundo Ferreira (2008) diferentes variedades de uvas tintas nesta região são destinadas a elaboração de vinhos finos, todavia, a variedade Syrah tem obtido destaque por apresentar excelente adaptação as condições edafoclimáticas peculiares do semiárido brasileiro. Essa cultivar pode gerar vários produtos, a fim de proporcionar características sensoriais desejáveis. Dessa maneira, pode produzir de vinhos rosés, fortificados, no estilo Porto, além de espumantes tintos (MACNEIL, 2015).

A cultivar Syrah é utilizada na produção de vinhos tintos e também nos vinhos rosados devido ao seu potencial vitícola. O vinho rosé ganhou mais força motivado pela expansão da enogastronomia brasileira, uma vez que possui característica leve e frutada, adequadas para o consumo em regiões de clima tropical. Após um período de queda no volume comercializado na última década, a produção de vinhos rosés vem crescendo nas duas últimas safras, mas em comparação com outros países, o Brasil possui uma produção e comercialização de vinhos rosados finos relativamente baixa (IBRAVIN, 2014).

O vinho rosé ou rosado é a classificação dada pela faixa de cor obtida que estaria entre o branco e o tinto. Podendo ser elaborado como o tinto, porém com menos tempo de maceração, possibilitando dar uma coloração, mas com menos intensidade. A Outra forma que também é utilizada seria mesclar um pouco de vinho branco com outro tanto de vinho tinto (BRUCH, 2012).

A legislação brasileira do vinho permite o uso de algumas substâncias durante a elaboração do vinho que são denominadas coadjuvantes de tecnologia, mas antes

de finalizar o vinho são retiradas. Como exemplo, pode-se citar o chip de carvalho, que é colocado no vinho e depois retirado com o objetivo de transmitir para ele os aromas da madeira e dependendo do tempo de contato, quantidade e da tostagem utilizada pode influenciar também na cor (IBRAVIN, 2012).

O chip de carvalho é um insumo enológico, que concede de forma mais rápida compostos terciários para o vinho, além de se apresentar como uma boa opção econômica, podendo substituir, em parte, o uso dos barris (BIASOTO et al., 2019). É um insumo que pode atribuir diversas características ao vinho, que recebe uma variação quando é relacionado à sua tostagem e composição, podendo ser utilizadas no estado natural ou ser aquecidas de modo ligeiro, médio ou forte. Todavia, não devem receber nenhum outro tipo de tratamento, além do aquecimento. Assim como não deve ser adicionado nenhum tipo de produto com o intuito de aumentar os seus compostos fenólicos extraíveis ou a sua capacidade aromatizante natural (BIASOTO et al., 2019). O chip de carvalho atribui melhorias principalmente as características sensoriais de vinhos tintos, produzindo na bebida notas aromáticas que lembram madeira com resultado similar ao envelhecimento em barril novo (OBERHOLSTER et al., 2015).

O objetivo deste estudo destina-se a caracterização do uso de chip de carvalho na composição físico-química e colorimétrica do vinho rosé “Syrah” produzido no Submédio do Vale do São Francisco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO (SVSF)

A região do SVSF se destaca por seu sistema de produção e clima, apresentando como características as altas temperaturas, altos índices de insolação, e aliado ao controle da irrigação e também pela inexistência do inverno, é possível colher de duas até três safras por ano na região, dependendo do ciclo de cada variedade e escalonamento da produção (PEREIRA, 2008).

Segundo Pereira & Biasoto (2015) a região do SVSF produz cerca de 4 milhões de litros de vinhos finos anualmente, sendo a segunda maior região produtora de vinhos elaborados com as cultivares *Vitis vinífera L.* do Brasil. Os vinhos elaborados na região em sua maioria são considerados jovens, apresentando características peculiares nos sabores e aromas, tendo um bom custo benefício e boa relação comercial (Souza & Cordeiro, 2014). Todavia vem elaborando também vinhos de guarda, passando por alguns anos em barricas de carvalho, promovendo uma maior complexidade dos aromas e melhoria na estrutura dos vinhos (VINHOVASF, 2018).

As principais variedades utilizadas no SVSF na elaboração de vinhos tintos, são as de *Vitis vinifera L.* Syrah, Cabernet Sauvignon, Alicante Bouschet, Tempranillo e Ruby Cabernet. As cultivares Itália e Moscato Cannelli são bem utilizadas para os espumantes moscatéis. Para os brancos, as variedades são Chenin Blanc, Moscato Cannelli, Sauvignon Blanc, Viognier e Verdejo. A variedade Syrah é utilizada na elaboração de vinhos rosados (PEREIRA et al., 2009).

2.2. VARIEDADE SYRAH

A principal cultivar de uva para vinhos tintos produzida no Submédio do Vale do São Francisco é a Syrah representado na figura 1.



Figura 1: Cacho de uva da casta Syrah (Fonte: GUIA DO VINHO, 2016)

Expõe cachos medianos, compactos, bagas pequenas, ovaladas e de coloração negro-azulada, características que permitem também de ser utilizada para a elaboração de espumantes brancos e rosados (DINIZ et al., 2010; CAMARGO et al., 2011).

Tem seu cultivo há vários séculos na França, a uva ‘Syrah’ tem também mostrado sua importância para a vitivinicultura do novo mundo do vinho, em destaque na Austrália, onde é conhecida como ‘Hermitage’, e na África do Sul onde é denominada ‘Schiraz’. Na região sudeste do Brasil, vem mostrando o seu potencial entre as cultivares na elaboração de vinhos tintos. Suas plantas apresentam uma produção regular, bom vigor. Produz vinhos tintos frutados de excelente qualidade, para consumo tanto quando jovens como quando passado por envelhecimento (SOUSA & MARTINS, 2002).

2.3. USO DE CHIPS DE CARVALHO

A Organização Internacional da Uva e do Vinho-OIV (Resolução Oeno 3/2005) autoriza a prática do uso do chip de carvalho desde o ano de 2005, os pedaços de madeira devem ser exclusivamente do gênero *Quercus*, segundo a OIV (2007). Os chips das espécies *Quercus robur* e *Quercus petraea* são produzidas na França e a espécie *Quercus Alba* produzido nos Estados Unidos. Fatores como: origem geográfica e espécie botânica, o tipo de “queima” utilizada, dose utilizada, tamanho dos fragmentos e tempo de contato desses fragmentos com o vinho podem promover modificações na qualidade do vinho tinto envelhecido com chips de carvalho.

A madeira de carvalho é constituída por três fases diferentes: água (45%), gás (20%) e matéria seca (35%) (Canas, 2003). De acordo com o quadro 1, podem-se distinguir compostos de baixa massa molecular dentro da matéria seca (elementos extraíveis e minerais, que contribuem para o enriquecimento organoléptico e qualitativo dos vinhos (Dias, 2008) e compostos de elevada massa molecular (polissacáridos (celulose e hemicelulose), lenhina, proteínas e pectinas).

QUADRO 1: Principais Constituintes da Madeira de carvalho

Macromoléculas: constituintes das paredes celulares das células da madeira	Celulose	
	Hemicelulose	
	Lenhina	
Moléculas Extraíveis: todos os outros compostos que não macromoléculas existentes na madeira ou resultantes do seu tratamento térmico	Compostos Fenólicos	Taninos condensados
		Taninos elágicos
		Taninos gálhicos
		Ácidos Benzoicos (gálhico, vanílico, siringico) e Ácidos Cinâmicos (p-cumárico, ferúlico, cafeico)
		Aldeídos Benzoicos (vanilina, siringaldeído) e Aldeídos Cinâmicos (coniferaldeído, sinapaldeído)
		Álcoois (eugenol, guaiacol, 4-Metilguaiacol, 4-vinilguaiacol)
		Cumarinas (umbeliferona, escopoletina, esculetina)
		Fenilcetonas
	Flavonóis	
	Compostos Furânicos	Furfural, 5-metilfurfural, 5-hidroxi-metil-furfural
	Lactonas	P-Metil-y-octalactona
Derivados Pirânicos	Maltol, Cicloteno, Isomaltol	
Compostos Terpénicos	Vários	

Fonte: (DIAS, 2008).

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência do uso de chips de carvalho de média tostagem e fresh elaborados em vinhos rosés, a partir da cultivar Syrah.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar modificações na qualidade físico-química implicado pelo uso do chip de carvalho americano *Quercus Alba* na elaboração do vinho rosé “Syrah”.
- Avaliar a influência do uso de chip de carvalho no potencial colorimétrico do vinho rosé “Syrah”.
- Estudar o potencial do vinho rosé elaborado a partir da cultivar “Syrah”.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. RECEPÇÃO DA MATÉRIA PRIMA

O experimento foi realizado na escola do vinho, no IF Sertão Campus Petrolina Zona Rural, iniciado no dia 26/09/2019. As uvas utilizadas foram da variedade Syrah (*Vitis Vinifera L.*) obtidas com a Embrapa Semiárido, localizada na região do Submédio do Vale do São Francisco. Foram adquiridos 261 quilos (kg) de uvas inteiras sadias e colocadas em caixas de 25 quilos (kg), para evitar seu esmagamento durante a pesagem o que poderia ocasionar uma fermentação precoce, como pode ser visto na Figura 2. Antes da etapa de processamento foram realizadas no laboratório da escola do vinho análises físico-químicas das bagas, sendo: pH, acidez total, SST – sólidos solúveis totais, açúcar e o cálculo do álcool provável.



Figura 2: Uva Syrah in natura antes do processamento. Fonte: (Autor, 2019)

4.2. DESENGACE E PRENSAGEM

O desengace, ou separação da ráquis tem por objetivo separar o engaço do restante do cacho, antes do esmagamento das uvas (SIMÕES, 2018). Esse processo foi realizado juntamente com o esmagamento, no qual ocorreu de forma manual, garantindo assim, maior cuidado na separação das bagas. Durante o desengace foi dosado o Metabissulfito de Potássio ($K_2S_2O_5$), na quantidade de 31,31 g em 261kg (quilos) insumo usado como antioxidante ou esterilizante químico de acordo com sanidade da uva, enzima pectolítica (São Paulo-SP, Amazon Brasil) para melhorar o rendimento do mosto (foram dosados 4,65 ml da enzima em 232,73 quilos (kg) de uva após desengace). Em seguida a uva desengaçada foi prensada de forma direta, permitindo pouco contato com a película e dividido em 6 garrafões de 10 litros cada, a fim de aplicar os tratamentos a serem testados.

4.3. FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA

Foram realizadas três microvinificações, cada um com uma repetição, totalizando seis garrafões, todas na mesma condição de temperatura, colocados em garrafões de vidro de 10 litros, representado na Figura 3.



Figura 3: Garrafões de dez litros com mosto da uva Syrah em fermentação. Fonte: (Autor,2019.)

Durante a vinificação da Uva Syrah, foi feita a inoculação do pé-de-cuba, pesando a levedura do gênero *Saccharomyces cerevisiae bayanus* Maurivin PDM,

colocando em água aquecida à 35 C homogeneizada e deixada em repouso para ser hidratada. (quantidade de 12,64 g/L em 63,2 Litros de mosto). Após ser hidratada foi colocado no mosto por 15 minutos, e a cada 15 minutos acrescentava o dobro do volume inicial do mosto na levedura hidratada. Para fazer o acompanhamento da fermentação foram realizadas diariamente análises de densidade, temperatura e remontagem até o final da fermentação alcoólica com densidade final de 0,988. Sendo a FA conduzida a uma temperatura de $16\pm 2^{\circ}\text{C}$. O vinho foi submetido a fermentação malolática (FM), optou-se por fazer devido após análises gustativas notou-se que a acidez estava muito presente no vinho e a FM tem como objetivo suavizar o vinho, diminuindo a acidez e ainda proporciona estabilidade biológica, conferindo equilíbrio e maciez, e também contribui na complexidade aromática dos mesmos (RANKINE, 1972; RIBÉREAU-GAYON et al, 1976). A fermentação malolática foi conduzida a uma temperatura de $16\pm 2^{\circ}\text{C}$, tendo duração de 10 dias., e ao fim da FM realizou-se a estabilização tartárica com auxílio do frio, resfriando o vinho até - 3° C a - 4° C.

A Tabela 1 mostra as médias das análises realizadas em triplicata no mosto, os parâmetros analisados foram: Densidade; SST em °brix; Acidez total titulável; pH e açúcares redutores.

Tabela 1: Médias análises realizadas em triplicata no mosto.

Densidade	SST °brix	Acidez total titulável (g L ⁻¹)	pH	Açúcares redutores (g L ⁻¹)
1110	23,8	5,05	4,02	278,42

4.4. ADIÇÃO DE CHIPS DE CARVALHO

Os chips de carvalho americano (*Quercus alba*) foram inseridos 3 dias após o início da fermentação e foram retirados dez dias depois. Esse tempo em contato com o vinho foi baseado em parâmetros da análise gustativa e olfativa, observando as alterações nos aromas e no corpo do vinho em comparação com a amostra sem chip.

Os vinhos foram elaborados em duplicatas em garrações, conforme tratamento descritos na tabela 2.

Tabela 2: Descrição dos tratamentos empregados

Tratamento	Código/Garrafões	Descrição
Sem chip/ controle	“G1”; “G2”	Vinificação sem utilização do chip de carvalho
Com chip tostagem fresh	“G3”; “G4”	Vinificação com utilização de chip de carvalho americano (<i>Quercus alba</i>) de tostagem fresh (4g L ⁻¹)
Com chip média tostagem	“G5”; “G6”	Vinificação com utilização de chip de carvalho americano (<i>Quercus alba</i>) de média tostagem (4g L ⁻¹)

4.5. DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

4.5.1. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Após 30 dias corridos, os vinhos engarrafados foram caracterizados físico-quimicamente, em triplicata quanto a: SO₂ livre e total; Acidez Total e volátil; açúcares redutores; por titulometria. Álcool por densimetria após destilação simples da bebida em destilador enológico; potencial hidrogeniônico (pH) a partir da leitura direta das amostras em pHmetro. O Índice de polifenóis Totais (IPT) foi realizada a leitura das amostras em espectrofotômetro a 280nm, após diluição com água destilada na proporção de 1:100 (HARBERTSON; SPAYD, 2006).

4.5.1.1. ACIDEZ VOLÁTIL

O procedimento para determinação da acidez volátil é o mesmo utilizado no Laboratório de Enologia na Embrapa Semiárido e aplica-se amostras de mosto e vinho. A acidez volátil corresponde ao conjunto dos ácidos da série acética, encontrados nos vinhos.

Seus valores representam um indicativo do estado sanitário e da gravidade de algumas alterações microbiológicas que ocorram no vinho. Os vinhos novos contêm

acidez volátil mínima, que foi produzida na fermentação alcoólica e na malolática. A partir daí, uma elevação significa a presença de microrganismos indesejáveis, principalmente devido a bactérias acéticas, que eventualmente podem converter o vinho em vinagre. Segundo a Legislação Brasileira, para o vinho de mesa, é permitido no máximo 1,2g/l em ácido acético.

O normal da acidez volátil é 0,6 a 0,7g/l em ácido acético, e esta pode desempenhar um papel intensificador de aromas e potenciador da complexidade gustativa. A acidez volátil de um vinho é a base do diagnóstico do estado de conservação deste, portanto, é fundamental para a qualidade do vinho, que ele apresente baixo teor (BRASIL, 2018).

4.5.1.2. DENSIDADE RELATIVA

Princípio do método - Princípio de Arquimedes: "A massa de uma substância é proporcional ao volume que ela desloca".

Procedimento:

Elimina-se o gás carbônico dos vinhos, afere a temperatura do vinho a 20°C, coloca-se o vinho na proveta e introduz o densímetro devidamente seco. Quando o densímetro estiver em repouso, a leitura é feita sobre o menisco. Após a leitura verificar a temperatura caso esteja diferente dos valores acima deve-se fazer a correção da temperatura para 20° C. O cálculo é em leitura direta no densímetro. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

4.5.1.3. ACIDEZ TOTAL OU TITULÁVEL

Fundamento do método: Os ácidos tituláveis de mostos e vinhos são neutralizados com solução de hidróxido de sódio de normalidade conhecida até pH 8,2 com o auxílio de um indicador (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Desgaseifica-se a amostra através de filtração ou agitação, mede-se 10 ml de vinho ou mosto, coloca no Erlenmeyer e titula com hidróxido de sódio 0,1N até o aparecimento da coloração verde. No caso dos vinhos tintos e rosés não é necessário o uso de indicador e o ponto de viragem é a coloração verde. Anotar a quantidade utilizada de hidróxido de sódio. O cálculo foi feito da seguinte maneira: Quantificação em ácido tartárico: acidez total = ml gastos de hidróxido de sódio x 0,75 = g/l em ácido tartárico (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

4.5.1.4. pH – POTENCIAL HIDROGENIÔNICO

Baseia-se pela diferença de potencial de dois eletrodos, um de referência e outro que determine o pH do meio. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Deixa o eletrodo para meio aquoso submerso em solução de cloreto de potássio 3M ou se for eletrodo para meio alcoólico em solução alcoólica de cloreto de lítio 3M, liga-se o phmetro, espera estabilizar, coloca a solução tampão pH 7,00 e seleciona a tecla CAL e ENTER e deixa estabilizar, retira a solução tampão pH 7,00, lava-se o eletrodo com água destilada e seca, em seguida submerge o eletrodo na solução tampão pH 4,00 pressionar ENTER e esperar estabilizar; Selecionar MEAS e lava o eletrodo com água destilada, coloca a amostra de vinho ou mosto e deixa estabilizar. Cálculo: Leitura direta no aparelho. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

4.5.1.5. AÇÚCARES RESIDUAIS

Fundamento do método: A temperatura de ebulição em meio alcalino, os açúcares redutores têm a propriedade de reduzir o cobre a óxido cuproso. O sulfato de cobre de cor azul passa a óxido cuproso que se apresenta na coloração vermelho atijolado (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Desgaseifica a amostra, mistura carvão ativo com a amostra e após filtra com papel de filtro; A amostra descorada é colocada na bureta, e a mesma é aferida; Pipetar 5 mL de Fehling A e 5 mL de Fehling B ; Adiciona-se 30 mL de água destilada; Agrega algumas bolinhas de vidro, em seguida coloca o vinho na bureta e afere; Ferve a solução de Fehling ; No início da fervura gotejar o vinho da bureta, quando a solução perder a coloração azul vivo adicionar algumas gotas de azul de metileno; Continuar titulando até o completo desaparecimento da coloração azul e o aparecimento da cor vermelho-atijolado. Anotar os ml gastos de vinho na titulação. Cálculo: Fator do Fehling / mL gastos de vinho= g/L de açúcares redutores (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

4.5.1.6. ANIDRIDO SULFUROSO LIVRE

Fundamento do método: Primeiramente o vinho é acidificado para evitar a oxidação dos polifenóis e em seguida o anidrido sulfuroso é oxidado pelo iodo

utilizando-se amido como indicador até aparecer a cor azul. No caso do desconto de polifenóis para mostos e vinhos tintos e rosados a água oxigenada oxida o anidrido sulfuroso livre, permitindo somente a titulação destes polifenóis. A diferença entre as duas titulações resulta no anidrido sulfuroso real (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Quantificação do anidrido sulfuroso livre: Medir 25ml de amostra e coloca-la no Erlenmeyer, adiciona 2,5 ml de amido a 1% e coloca 2,5 ml de ácido sulfúrico 1,3 em seguida titula com iodo 0,02N. O ponto de viragem azul escuro que persista por 10 segundos.

Desconto dos Polifenóis para mostos, vinhos, espumantes tintos e rosados escuros: Medir 25ml de amostra e coloca-la no Erlenmeyer, coloca 5 gotas de água oxigenada 10 volumes e adiciona 2,5 ml de amido a 1%, em seguida coloca 2,5 ml de ácido sulfúrico 1:3 e titula com iodo 0,02N. O ponto de viragem azul escuro que persista por 10 segundos. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Calculo:

ml de iodo 0,02N gastos x 0,025 = g/l de So₂ livre.

ml de iodo 0,02N gastos x 0,025 = g/l de polifenóis expressos em So₂

g/l de So₂ livre – g/l de polifenóis expressos em So₂ = g/l de So₂ livre real.

4.5.1.7. ANIDRIDO SULFUROSO TOTAL

Fundamento do método: O anidrido sulfuroso combinado passa para livre em meio alcalino, em seguida sofre uma enérgica acidificação para a fixação da cor e é quantificado através de sua oxidação com iodo até o aparecimento da cor azul, usando-se amido como indicador. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Medir 25ml de amostra e coloca-la no Erlenmeyer, agrega 12,5 ml de hidróxido de sódio 1N e tapar o Erlenmeyer, espera 15 minutos e adiciona 2,5 ml de amido 1% em seguida coloca 5 ml de ácido sulfúrico 1:3 e titula com iodo 0,02N. ponto de viragem azul escuro que e persista por 10 segundos. Cálculo: ml de iodo 0,02N gastos x 0,025 = g/l de So₂. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

4.5.1.8. GRADUAÇÃO ALCOÓLICA

Princípio do método: Baseia-se na separação do álcool por destilação da amostra e sua posterior quantificação de acordo com a densidade relativa do destilado a 20°C. (RIBÉREAU-GAYON, et al. 1980).

Procedimento:

Transfere a amostra para a câmara de destilação e procede de acordo com as instruções descritas nas Instruções de Trabalho dos aparelhos de destilação eletrônicos- SUPER DEE; adiciona 2 a 5 mL de óxido de cálcio 12%. Adicionar de 3 a 5 gotas de agente ou solução antiespumante. - Após a destilação de cerca de $\frac{3}{4}$ do volume do balão de destilação, levar o balão com o destilado para banho-maria termostaticado, com temperatura ajustada em torno de 20°C ou em banho de gelo; - Colocar em béquer, água destilada e colocar nas mesmas condições de temperatura que o destilado; - Com o auxílio de termômetros, acompanhar a estabilização da temperatura de ambos a 20°C; - Completar o volume do destilado para 100mL com a água destilada, lavando o termômetro que foi introduzido no destilado; - Homogeneizar e efetuar a determinação da densidade relativa do destilado através de densímetro digital, procedendo conforme descrito na Instrução de Trabalho específica do equipamento. O resultado do Grau Alcoólico Real (°GR) é dado por leitura direta no densímetro digital utilizado. O resultado será expresso em % Vol. a 20°C (BRASIL, 2005).

4.5.2. ANÁLISE INSTRUMENTAL DA COR

A Intensidade de cor (IC) e a tonalidade foram avaliadas em espectrofotômetro a partir da leitura das absorvâncias nos comprimentos de onda de 420, 520 e 620 nm. ThermoFisher Scientific® (modelo Multiskan Go, Massachusetts, EUA), segundo método de Ough & Amerine (1988). Todas as análises foram realizadas em triplicatas para cada tratamento. A absorvância é realizada através do teste de quantificação da cor, no qual a amostra é disposta em uma cubeta de vidro ou quartzo e a luz ultravioleta do espectrofotômetro é transmitida para a amostra, essa porção de luz propicia o cálculo da absorvância e os valores são regulados de acordo com a diluição e o tamanho da cubeta (RIBÉREAU-GAYON et al., 1998).

4.5.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das análises físico-químicas e colorimétricas foram submetidos ao Teste T ($p < 0,05$), com intervalo de 95% de confiança para a média.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo apontou que a utilização do chip de carvalho americano (*Quercus alba*) de média tostagem e fresh não alterou os padrões de qualidade e identidade do vinho elaborado, atendendo aos requisitos estabelecidos pela legislação brasileira (Brasil, 2019).

A tabela 3 apresenta os resultados da composição físico-química do vinho da cv Syrah elaborado com dois tratamentos de chips de carvalho e um para controle (sem chip). O experimento indicou que foram promovidas diferenças nas médias de teor alcoólico, da acidez total e do SO² livre entre todos os tratamentos. Não houve alteração das médias do pH e também do IPT. O Média tostagem diferenciou-se das médias do sem chip/controle e fresh nos açucares redutores. A média do SO² total apresentou variância apenas para o vinho com chip fresh.

Tabela 3: Características físico-químicas dos vinhos rosés 'Syrah' elaborados sem adição de chip e com chip de carvalho americano (*Quercus alba*) de média tostagem e fresh.

Parâmetros	Tratamentos		
	SC - Sem Chip	CF-Chip Fresh	MT- Média Tostagem
Densidade (g cm⁻³)	0,98*	0,98*	0,98*
Teor Alcoólico (%v/v)	15,26b	15,46a	14,86c
Acidez Total (g L⁻¹)	6,20b	6,32a	6,05c
Acidez Volátil (g L⁻¹)	0,74a	0,77a	0,74 ^a
pH	4,32a	4,31a	4,35 ^a
Açúcar Redutor (g L⁻¹)	1,95a	2,11a	1,45b
SO₂ total (mg L⁻¹)	0,12b	0,14a	0,12b
SO₂ livre (mg L⁻¹)	0,06b	0,06a	0,05c
IPT (Índice de PolifénóisTotal)	0,25a	0,27a	0,25 ^a

Teste de Tukey a 5%, letras iguais nas linhas significam médias iguais.

*Os dados não tem variabilidade para análise.

A adição de chip de carvalho na fermentação alcoólica não influenciou ($p < 0,05$) no pH final do vinho em comparação ao tratamento “SC - sem chip”. Obtendo vinhos com pH na faixa de 4,3 apresentando os valores de pH dos vinhos relativamente elevados ($> 3,9$).

A acidez do vinho está associada a concentração individual dos ácidos orgânicos tartárico e málico inicialmente presentes na uva (Chavarria et al., 2008). Houve uma elevação da acidez total titulável (ATT) do CF (Chip fresh) com $6,32 \text{ g L}^{-1}$ em relação ao SC- Sem chip com $6,20 \text{ g L}^{-1}$. Segundo Kanakaki, et al. (2015) e Le Grottaglie, et al. (2015), chips de carvalho contém ácidos fenólicos, que por sua vez pode ser passado para o vinho e como efeito propiciar maior acidez ao vinho. A ATT de todos os tratamentos ficou com valores em torno de $6,0 \text{ g/L}$, estando dentro do limite mínimo exigido pela legislação brasileira, que é de 3 g L^{-1} . Os valores obtidos de acidez volátil estão nos padrões, ficando abaixo do valor máximo permitido pela legislação que é de $1,2 \text{ g L}^{-1}$ em ácido acético (BRASIL, 2019).

O teor alcoólico do vinho apresentou-se na faixa de 14,86% a 15,46% (%v/v). Segundo a Instrução normativa nº 14, de 8 de fevereiro de 2018, fermentado de uvas *Vitis vinifera* com teor alcoólico entre 14,1% e 16% (%v/v) são classificados como nobres (BRASIL, 2018). A variação dos valores de dióxido de enxofre livre e total (SO_2), é procedente do contato do vinho com oxigênio por meio das aerações ocorridas durante o processamento.

Os açúcares redutores deste estudo estão de 1,45 a $2,11 \text{ g L}^{-1}$. Conforme a legislação brasileira o limite máximo destes açúcares para vinho seco é de 4 g L^{-1} , dessa maneira todos os vinhos neste estudo estão em conformidade com a legislação (BRASIL, 2014). Nota-se, na Tabela 3, que todos os tratamentos apresentaram IPT menor que 56. Sendo assim não podem ser destinados a guarda, visto que só podem apenas vinhos com IPT acima de 56 (HERNÁNDEZ, 2004). Entretanto, o que se espera para o vinho rosé produzido é leveza e refrescância, por isso em sua maioria não tem guarda.

A Tabela 4 apresenta os resultados das análises de cor por espectrofotometria dos vinhos Syrah, obtidos a partir dos tratamentos empregados (SC; CF e MT). Os parâmetros analisados foram a IC – intensidade de cor e tonalidade. Na análise da cor dos vinhos é considerado para metodologia convencional apenas a cor amarela e

o vermelho e as absorvâncias são medidas pelos seguintes comprimentos de onda: 420 nm e 520 nm (máximo admitido pelos vinhos). Na metodologia de Glories é incluído o comprimento de onda de 620 nm e para encontrar a intensidade da cor esse valor é somado a 420 nm e 520 nm e a tonalidade é evidenciado mediante a razão 420 nm e 520 nm. Segundo Santos (2011) e Silva (2013) o aumento da tonalidade se dá com o aumento da absorvância em 420 nm e durante a degradação de antocianinas há diminuição em 520 nm e 620 nm representando o escurecimento dos vinhos.

Tabela 4: Resultados das análises de intensidade de cor e tonalidade por espectrofotometria dos tratamentos dos vinhos Syrah.

Amostras	Parâmetros	
	IC - Intensidade de cor (420+520+620nm)	Tonalidade (420/520nm)
G1	11,18 abb ± 12,00	1,10 a ± 0,01
G2	11,38 ab ± 1,48	1,01 a ± 0,01
G3	11,60 a ± 0,50	1,06 a ± 0,01
G4	11,25 ab ± 6,50	1,00 a ± 0,03
G5	11,59 a ± 4,01	1,01 a ± 0,03
G6	10,87 b ± 15,51	0,97 b ± 0,02

¹Valores médios com ± desvios padrão; ²Teste de Tukey a 5%, letras iguais significam médias iguais; Nas duplicatas “G1” e “G2” referem-se ao tratamento SC- sem chip; o “G3” e “G4” tratamento com CF - chip fresh e o “G5” e “G6” tratamento com MT - média tostagem.

Os parâmetros “intensidade de cor” e “tonalidade” foram analisados utilizando os softwares estatísticos SAS (SAS® Institute Inc, Cary, NC, 2011) e XLStat (Addinsoft Inc, UK, 2015), os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$). A Tabela 5 mostra que o uso do chip de carvalho tanto na tostagem fresh quanto na tostagem média aumentou o IC – Intensidade da cor e a tonalidade para os vinhos, sendo as cores mais intensas para a amostra “G3” com $11,60 \pm 0,50$ e “G5” com $11,59 \pm 4,01$. O que pode ser justificado pela presença do chip nesses tratamentos, visto que a presença do chip traz ao vinho características visuais de amadurecimento, tornando

sua cor mais intensa. Liu et al. (2016) afirmam que o uso do chip de carvalho, de fato, afeta a cor do vinho, pois aumenta a concentração de compostos fenólicos na bebida.

Os compostos fenólicos podem ser definidos como “substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais” (MALACRIDA & MOTTA, 2005). Esses representam uma família importante de compostos existentes nas uvas e no vinho, porém variam com a estação do ano, condições climáticas, composição e estrutura do solo e práticas enológicas (HUTKINS, 2006; KONIG, et al., 2009).

6 CONCLUSÃO

De acordo com a proposta dos objetivos e com os resultados obtidos, pode-se concluir que o emprego do chip de carvalho americano de tostagem fresh e média tostagem na avaliação da cor, contribuíram para um aumento dos parâmetros IC - da intensidade da cor e na tonalidade dos vinhos. Neste estudo, o uso do chip de carvalho não influenciou no parâmetro pH assim como também no IPT. Destaca-se também um aumento da acidez total titulável, tendo em vista que o chip de carvalho contém ácidos fenólicos, que por sua vez pode ser passado para o vinho tendo como efeito a elevação desse parâmetro.

Faz-se necessário novos estudos complementares com mais tempo de contato com chip. Levando em conta que amadurecimento com chip é uma alternativa econômica e também apresenta vastos benefícios na elaboração, principalmente para vinhos tintos e agora pode-se concluir que beneficia também os vinhos rosés.

REFERÊNCIAS

- BIASOTO, A. C. T et al.; **Influência da adição de chip de Carvalho francês no perfil de compostos fenólicos do vinho base para espumante Viognier branco.** In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 16., 2019, Ica, Peru. Desierto: pasión vitivinícola en Latinoamérica. Ica: Asociación Peruana de Enólogos: Organización Internacional de la Viña y del Vino, 2019. p. 191-194.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. (2019). **Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho.**
- BRASIL, Ministro de estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 14, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005.** Aprova o Manual Operacional de Bebidas e Vinagres. Diário Oficial da União, DF, 20 set. 2005. Seção 1, p. 11.
- BRUCH, Kelly Lissandra. **Nem tudo que tem uva é vinho.** Bento Gonçalves: IBRAVIN, 2012. XXX p.
- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. **Progressos na viticultura brasileira.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p 145 -148. 2011.
- CANAS, S. (2003). **Estudo de compostos extraíveis de madeira (Carvalho e Castanheiro) e de processos de extracção na perspectiva do envelhecimento em Enologia.** Tese de doutoramento em Engenharia Agro-Alimentar. Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 303 pp.
- CHAVARRIA et al., **Caracterização físico-química do mosto e do vinho Moscato Giallo em videiras cultivadas sob cobertura de plástico.** Porto Alegre, RS. 2008.
- DIAS, M. (2008). **Efeito da origem comercial das Barricas – Tanoarias – nas características químicas e sensoriais de um vinho.** Relatório de Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agronómica, ISA – UTL, Lisboa.
- DINIZ, B. C. R.; ARAÚJO, A. J. B.; OLIVEIRA, V. S.; OLIVEIRA, J. B.; COSTA, T. R.; NASCIMENTO, R. L.; QUINTINO, C.; ALVES, L. A.; PEREIRA, G. E. **Evolução das características físico-químicas de vinhos Syrah no Submédio do Vale do São Francisco.** In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 5., 2010, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. p. 245-251. (Embrapa SemiÁrido. Documentos, 228.)
- FERREIRA, P. **Brasil inova na produção de vinhos tropicais.** Inovação em Pauta, n. 2, p. 16-19, 2008.
- HARBERTSON, J.; SPAYD, S. **Measuring phenolics in the winery.** *American Journal Enological and Viticultural*, v. 57, p. 280-288, 2006.
- HERNÁNDEZ, M.R. **Medida del color de la uva y del vino y los polifenoles por espectrofotometría.** In: Curso de Viticultura para Aficionados en 20 lecciones. Haro: La Rioja, 2004.
- HUTKINS, R. W. Wine. In: HUTKINS, R. W. **Microbiology and technology of fermented foods. Wine fermentation.** Ames: Blackwell Publishing. 2006, p.349-395.

IBRAVIN, I. B. do V. **Nem tudo que fermenta vira vinho**. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/> Acesso em: 21 nov. 2020.

KANAKAKI, E., SIDERAKOU, D., KALLITHRAKA, S., KOTSERIDIS, Y., & MAKRIS, D. P. (2015). **Effect of the degree of toasting on the extraction pattern and profile of antioxidant polyphenols leached from oak chips in model wine systems**. *Eur Food Res Technol* 240(5), 1065–74.

KONIG, H.; UNDEN, G.; FROHLICH, J. **Biology of microorganisms on grapes, in must and in wine**. In: KONIG, H.; UNDEN, G.; FROHLICH, J. Influence of phenolic compounds and tannins on wine-related microorganisms. Heidelberg: Springer, 2009.

LE GROTTAGLIE L, GARCÍA-ESTEVEZ I, ROMANO R, MANZO N, RIVAS-GONZALO J, ALCALDE-EON C, & ESCRIBANO-BAILON M. (2015). **Effect of size and toasting degree of oak chips used for winemaking on the ellagitannin content and on the acutissimin formation**. *LWT - Food Sci Technol* 60(2), 934–40.

LIMA, M. A. C. de; SÁ, I. B.; KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P.; BORGES, R. M. E.; LIMA NETO, F. P.; SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S.; SILVA, P. C. G. da; CORREIA, R. C.; SILVA, A. de S.; SÁ, I. I. S.; SILVA, D. F. da. **Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. 54 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 222). Disponível em: <http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/download.php?indice=3689&seg=5703>. Acesso em: 05/01/21.

LIU, S., WANG, S., YUAN, G., OUYANG, X., LIU, Y., ZHU, B., & ZHANG, B. (2016). **Effect of Oak Chips on Evolution of Phenolic Compounds and Color Attributes of Bog Bilberry Syrup Wine During Bottle-Aging**. *Journal of Food Science*, 81(11), 2697-2707.

MACNEIL, K. **The wine bible**. 2a ed. New York: Workman Publishing Company, 2015. p. 1008.

MALACRIDA, C. R., MOTA, S. **Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 25, p. 659-664, 2005.

OBERHOLSTER, A. et al. **Barrel maturation, oak alternatives and micro-oxygenation: Influence on red wine aging and quality**. *Food Chemistry*, v. 173, p. 1250-1258, 2015.

OIV. **Pieces of oak wood**. 2007.

OUGH, C.S., & AMERINE, M. A. **Methods for analysis of musts and wines (2nd ed)**, New York: John Wiley and Sons, Inc (1988).

PEREIRA, G. E. BIASOTO, A. C. T. **Vinhos tropicais brasileiros em busca de certificação. Cadernos do semiárido: Riquezas e oportunidades**. Recife, v. 1, n. 1, p 14-15 dez./jan. 2014/2015.

PEREIRA, G. E. **Os vinhos tropicais em desenvolvimento no Nordeste do Brasil**. *Com Ciência*, n. 149, 2013.

PEREIRA, G. E.; GUERRA, C. C.; MANFROI, L. **Vitivinicultura e Enologia**. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. **A Vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 756 p. 2009.

RANKINE, B.C. **Influence of yeast strain and malolactic fermentation on composition and quality of table wines.** *American Journal of Enology and Viticulture*, Lockeford, v. 23, n. 4, p. 152-158, 1972.

RIBÉREAU-GAYON, J., PEYNAUD, E., RIBÉREAU-GAYON, P., *et al.* **Sciences et techniques du vin.** Paris: Dunod, 1976. v. 3, 719 p.

RIBÉREAU-GAYON.J; PEYNAUD.E; SUDRAUD. P; RIBÉREAU-GAYON.P. **Ciências y Técnicas Del Vino.** Tomo I. Editorial Hemisfério Sur. 1980.

SANTOS, M. dos. **Análise cromática de vinhos tintos da variedade Cabernet Sauvignon do Rio Grande do Sul.** 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

SILVA, S. C. P da. **Composição fenólica e sua relação com a atividade antioxidante de vinhos tintos tropicais brasileiros.** 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SIMÕES, L. **Entenda mais sobre o processo de vinificação.** Disponível em: <https://blog.famigliavalduga.com.br/entenda-mais-sobre-o-processo-de-vinificacao/> acesso em :20 dez. 2020.

SOUSA, J. S. I.; MARTINS, F. P. **Viticultura brasileira: principais variedades e suas características.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 368 p.

SOUZA, R.C.A.; CORDEIRO, T.S.T. **Turismo: reflexões sobre a dimensão territorial.** Salvador: Editora Unifacs, 2014. p. 194.

VINHOVASF - INSTITUTO DO VINHO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Notas técnicas. Disponível em: <https://www.vinhovASF.com.br/site/arquivos/NotasTecnicas.pdf>. Acesso em: 5 out. 2020.