

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Impacto de diferentes tempos de maceração na qualidade físico-química e
aceitação de vinhos ‘Syrah’ produzidos no Vale do São Francisco**

Ana Carolina Ebert Tímaco

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção
do título de Bacharel em Ciências dos
Alimentos.

Piracicaba

2012

Ana Carolina Ebert Tímaco

**Impacto de diferentes tempos de maceração na qualidade físico-química e aceitação de
vinhos ‘Syrah’ produzidos no Vale do São Francisco**

Orientadora:

Profa. Dra. **SANDRA HELENA DA CRUZ**

Supervisora:

Msc. Aline Camarão Telles Biasoto

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título
de Bacharel em Ciências dos Alimentos.

Piracicaba

2012

DEDICATÓRIA

Dedico ao meu pai, que ficaria muito orgulhoso por essa minha nova conquista.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado força, sabedoria e paciência em todos os momentos.

A minha mãe por sempre se esforçar para eu ter o melhor e por confiar nas minhas escolhas.

A Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e ao Departamento de Agroindústria, Alimento e Nutrição pela realização da minha graduação.

A Embrapa Semiárido, em especial ao grupo do Laboratório de Enologia, pelo agradável ambiente de trabalho, pelos ensinamentos e amizade.

A Luciana Kimie e Aline Biasoto pela oportunidade de realizar este trabalho.

A Lúcia Kiill e família pela atenção e apoio no tempo em que estive em Petrolina.

A prof^ª. Dra. Sandra H. Cruz, minha orientadora, pela competência profissional e ajuda para a realização desta etapa da minha graduação.

Ao meu namorado Carlos, pelo carinho, companheirismo, compreensão e por ser responsável por me sentir tão feliz.

A todos que torceram por mim.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
2. OBJETIVO GERAL.....	11
2.1 Objetivos específicos	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 O vinho.....	12
3.2 Vinhos de mesa finos	13
3.3 Composição do vinho.....	14
3.4 Características físico-químicas dos vinhos	17
3.4.1 Grau alcoólico	17
3.4.2 pH	18
3.4.3 Acidez total.....	19
3.4.4 Acidez volátil	19
3.4.5 Compostos fenólicos	20
3.4.5.1 Antocianinas	21
3.4.5.2 Taninos	22
3.5. Vinificação	23
3.6 Importância da maceração.....	28
3.7 Análise Sensorial.....	30
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
4.1 Matéria prima	32
4.2 Elaboração do vinho.....	32
4.3 Análises físico-químicas	32
4.3.1 pH	33
4.3.2 Acidez total.....	33
4.3.3 Acidez volátil	34
4.3.4 Teor alcoólico.....	34
4.3.5 Índice de polifenóis totais.....	35
4.3.6 Antocianinas	35
4.3.7 Intensidade de cor.....	35
4.4 Análise sensorial	36
4.4.1 Teste com consumidores	36

4.5 Análise estatística.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 Acompanhamento da composição físico-química durante a maceração.....	39
5.2 Análise sensorial	44
5.2.1 Caracterização do perfil dos consumidores.....	44
5.2.2 Aceitação dos consumidores	49
6. CONCLUSÃO.....	53
7. REFERÊNCIAS	54
ANEXO	60

RESUMO

Impacto de diferentes tempos de maceração na qualidade físico-química e aceitação de vinhos ‘Syrah’ produzidos no Vale do São Francisco

A região do Vale do São Francisco, localizada no nordeste brasileiro, se destaca como uma importante região produtora de vinhos no país, representando 15% da produção nacional. O clima semiárido permite uma produção de uvas durante o ano todo, porém, a intensa incidência solar faz com que as uvas sejam colhidas em uma maturação precoce, não atingindo a maturação fenólica ideal. O objetivo do trabalho foi estudar o impacto do tempo de maceração sobre a composição físico-química e aceitação do vinho ‘Syrah’ elaborado no Vale do São Francisco. Os resultados mostraram que os tempos de maceração (10, 20 e 30 dias) tem influência na composição físico-química do vinho, uma vez que com o prolongamento da maceração, o pH do vinho aumenta, assim como a graduação alcoólica e a quantidade de polifenóis totais, sendo a acidez total diminuída. A concentração de antocianinas e a intensidade de cor atingiram um pico que foi diminuindo gradativamente, sendo por volta do dia 15 a máxima extração das antocianinas. No teste de aceitação, embora não tenha diferença estatística entre as amostras com relação aos parâmetros avaliados, a amostra obtida do vinho com 10 dias de maceração foi a preferida pelos consumidores.

Palavras-chave: ‘Syrah’, antocianinas, índice de cor, maceração

ABSTRACT

The impact of different periods of maceration on the wine's quality physicochemical composition and the acceptance of 'Syrah' wines produced in São Francisco Valley.

The São Francisco Valley area, located in northeastern Brazil, stands out as an important wine producing region in the country, representing 15% of our national production. The semi-arid climate allows the grape production all year long, however, as a result of the intense solar irradiation the grapes are harvested in an early maturation, before reaching its ideal optimal phenolic ripeness. The purpose of this work is to analyze the impact of different maceration periods on the wine's physicochemical composition and the acceptance of 'Syrah' wine produced in São Francisco Valley. The results revealed that the maceration period (10, 20 and 30 days) affects the wine's physicochemical composition, given the fact that with the prolongation of soaking, the wine's pH increases as well as the alcohol and the total amount of polyphenols, being the total acidity decreased. The concentration of anthocyanins and the color intensity reached a peak which gradually diminished, and by day 15th occurred the maximum extraction of anthocyanins. In the acceptance test, although there were no statistical difference between the samples with respect to the parameters evaluated, the wine sample obtained with a 10 days maceration was preferred by consumers.

Keywords: 'Syrah', anthocyanins, color index, maceration.

1. INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira iniciou com a colonização portuguesa no século XVI, mas foi com a imigração italiana, a partir da segunda metade do século XIX, que se configuraram muitas das tradicionais regiões vitivinícolas atuais, como a Serra Gaúcha, região de maior produção de vinhos finos do país. Com a expansão territorial da cultura da videira, a vitivinicultura brasileira possui atualmente duas macro-regiões distintas e de destaque: o Sul e o Nordeste do país, existindo outros estados com produções menos marcantes (São Paulo, Minas Gerais, Paraná). Ambos os locais apresentam suas vantagens e peculiaridades climáticas que influenciam na qualidade do produto final o vinho (LIMA, 2010¹).

A maior parte do vinho produzido no Brasil é de vinhos de mesa elaborados com uvas comuns ou americanas (mais de 80%), devido ao perfil de consumo da maioria do público, reunindo a ausência de cultura de consumo de vinhos e o baixo poder aquisitivo mantem à indústria de vinhos de mesa em franca atividade (ACADEMIA DO VINHO, 2012).

No ano de 2011, houve aumento de 12,97% na produção de uvas no Brasil, porém esse comportamento não se verificou em todos os Estados produtores de uvas, sendo o maior aumento da produção no Estado de Pernambuco em decorrência do aumento da área plantada em 2010. A produção de uvas destinadas ao processamento aumentou por volta de 50% devido às condições climáticas favoráveis, representando 57,13% do total de uvas produzidas no Brasil, sendo o restante destinado ao mercado de uva in natura. A produção de vinhos, sucos e derivados do Rio Grande do Sul, em 2011, apresentou aumento de 39,68%, em relação ao ano anterior. O maior acréscimo ocorreu na produção de vinhos de mesa finos, elaborados a partir de uvas *Vitis vinifera*, 91,88% a mais que a quantidade produzida em 2010. Dentre o grupo desses vinhos, os tintos superaram em 111,41% do volume produzido no ano anterior. Em Santa Catarina, comparativamente ao ano de 2010, ocorreu aumento (11,76%) na produção de vinhos em 2011 (MELLO, 2012a). O Brasil é o 13º colocado em produção mundial de vinhos tendo aumentado sua produção em 16,53% de 1990 a 2010 (MELLO, 2012b).

Dentre as regiões produtoras, o Vale do São Francisco vem ganhando destaque, e hoje, é considerado a segunda maior no país, sendo considerada uma região promissora para a elaboração de vinhos comerciais (ARAÚJO, 2010). A região do Vale de São Francisco, localizada no Nordeste do Brasil, entre os paralelos 8-9º do Hemisfério Sul, vem se desenvolvendo rapidamente nos últimos anos, nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista, em Pernambuco, e Juazeiro e Casa Nova, na Bahia. Destaca-se no cenário nacional como o maior exportador de uva de mesa e o segundo maior produtor de vinhos finos, cuja variedade destinada à elaboração de vinhos predominantemente cultivadas na região é a *Vitis vinifera* L, destacando a cultivar tinta Syrah, que diferentemente do Rio Grande do Sul, nas condições semiáridas do nordeste brasileiro, tem demonstrado ótimo

desempenho (LIMA, 2010a). Devido às condições climáticas peculiares, estes vinhos possuem tipicidade própria, sendo conhecidos como “vinhos do sol” e são geralmente caracterizados como jovens e frutados (INSTITUTO DO VINHO DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2012; SOARES et al., 2009).

Um dos fatores mais importantes que diferencia a região do Vale do São Francisco de outras regiões tradicionais no mundo de produção de uvas viníferas é a capacidade de uma planta produzir durante o ano todo e ter mais de uma safra por ano, por se tratar de uma região de clima quente, com alta luminosidade e água em abundância para a irrigação. As empresas vinícolas fazem um planejamento da época em que pretendem colher as uvas, o que proporciona períodos diferentes de colheita com características distintas (PEREIRA, 2010; LIMA, 2010a).

A intensa incidência de radiação solar sobre a videira faz com que a uva atinja precipitadamente o teor de sólidos solúveis ideal e o conteúdo de ácidos orgânicos presentes na baga diminua mais rapidamente, promovendo uma maturação tecnológica antecipada. Desta forma, possivelmente a uva é colhida na região antes do estágio ideal de maturação fenólica e aromática. Quando o vinho é elaborado com uvas colhidas antes da sua maturação fenólica ideal, a bebida apresentará menor intensidade de cor, já que as antocianinas se acumulam durante a maturação da uva, diminuindo a estabilidade de cor da bebida. Predominarão no vinho, também, os taninos da semente da uva que são pouco polimerizados e muito reativos a ligação com as proteínas da parede bucal, conferindo elevada adstringência ao produto (RIBÉREAU-GAYON et al., 2004), o que de um modo geral não agrada sensorialmente ao paladar do consumidor.

Para Araújo (2010), as condições climáticas do Vale do São Francisco possibilitam elevados teores de açúcar nas uvas, permitindo a interrupção do processo fermentativo no momento adequado, conservando assim os açúcares residuais naturais de cada variedade. A uva e o vinho contêm uma grande variedade de compostos fenólicos que são importantes na qualidade do vinho e suas características sensoriais, pois conferem à bebida coloração, grande parte do sabor (ácido e amargo), contribuem para o perfil olfativo, além de possuir propriedades bactericidas e antioxidantes. As diferenças entre os tipos de vinho resultam, na maioria das vezes, das diferenças de concentração e composição desses compostos (ARAÚJO, 2010). A maceração é um procedimento que consiste em deixar a parte sólida da uva (cascas, sementes e eventualmente bagaço) e líquida (mosto de uvas esmagadas) em contato por um determinado tempo que pode ser antes, durante ou depois da fermentação alcoólica (Resolução nº 126\2009 da Organização Internacional da Uva e do Vinho - OIV). O

processo possibilita a dissolução dos compostos presentes na fração sólida da uva, sendo os compostos fenólicos (antocianinas e taninos) os principais, como também substâncias aromáticas, compostos nitrogenados, polissacarídeos e elementos minerais. Sendo assim, tal etapa confere ao vinho tinto as quatro características principais: cor, aroma, sabor e volume de boca, e dependendo do tipo de uva e das características desejadas para a bebida, sua duração pode ser maior ou menor (mais intensa, menos intensa) (MILANI, 2011).

De acordo com cenário do Vale do São Francisco em que as colheitas das uvas ‘Syrah’ são antecipadas antes do momento de maturação fenólica ideal, o presente trabalho visa estudar o prolongamento da maceração, com o intuito de analisar qual o melhor tempo de duração desse processo, além de determinar o momento ideal em que o mosto produzido possa extrair a maior quantidade dos compostos fenólicos presentes nas uvas (principalmente taninos para aumentar a relação taninos/antocianinas) promovendo ao vinho melhor estrutura, intensidade e duração da cor. Porém, encontra-se dificuldade devido ao fato das diferentes substâncias presentes nas uvas terem seus limites de concentração sensorial.

2. OBJETIVO GERAL

Analisar o impacto da maceração sobre a composição físico-química e aceitação do vinho ‘Syrah’ elaborado no Vale do São Francisco.

2.1 Objetivos específicos

- Acompanhar o processo de produção do vinho para conhecer as etapas necessárias de sua elaboração;
- Analisar o impacto de diferentes tempos de maceração (10, 20 e 30 dias) na composição físico-química do vinho ‘*Syrah*’ produzido no Vale do São Francisco;
- Avaliar o nível extração de antocianinas e a intensidade de cor do vinho durante os 30 dias de maceração;
- Através de um teste de aceitação, avaliar a aceitabilidade dessas amostras de vinho ‘*Syrah*’ produzido no Vale do São Francisco com os tempos diferentes de maceração, junto a consumidores jovens adultos e adultos;
- Comparar os parâmetros físico-químicos do vinho ‘*Syrah*’ com a sua aceitação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O vinho

O vinho é exclusivamente a bebida resultante da fermentação alcoólica completa ou parcial da uva fresca, esmagada ou não, ou do mosto simples ou virgem, com um conteúdo de álcool adquirido mínimo de 7% (BRASIL, 2004).

O vinho de mesa é o vinho com teor alcoólico de 8,6% a 14% em volume, diferenciando-se do vinho fino pela elaboração deste ser por processos tecnológicos

adequados que assegurem a otimização de suas características sensoriais e exclusivamente de variedades *Vitis vinífera* do grupo Nobres (BRASIL, 2004).

É uma das bebidas mais antigas do mundo, não sabendo ao certo seu local e data de origem. Dentre as lendas sobre o surgimento do vinho, a primeira se trata no Velho Testamento da Bíblia e cita Noé como primeiro viticultor e produtor de vinho (FARIAS, 2011). Para Rizzon et al (2004), o vinho surgiu provavelmente na Ásia Menor, região tida como de origem da videira, pelas mãos de um camponês, pois devido a escassez de água naquela região, as uvas colhidas e espremidas para se obter suco ficaram abandonadas por um tempo e fermentou, se transformando em uma nova bebida.

No Brasil, as primeiras mudas foram trazidas pelos portugueses (variedades portuguesas e espanholas próprias para produção de vinho), sendo cultivadas em diversas regiões do país, mas somente no final do século XIX, com a chegada dos imigrantes italianos, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, que a vitivinicultura ganhou impulso e tornou-se atividade de importância sócio-econômica (TONIETTO, 2009).

3.2 Vinhos de mesa finos

Vitis vinífera L. é uma espécie de uva que apresenta grande importância na economia mundial, principalmente pelo seu uso como matéria prima para a produção de vinhos e outros derivados (YANG et al., 2009). É cultivada desde o início da domesticação das plantas e animais há cerca de 11 mil anos, na área conhecida como Crescente Fértil do Mediterrâneo oriental (SCHLEIER, 2004). Mundialmente, muitas variedades são conhecidas pela produção de vinhos como é o caso da *Cabernet Sauvignon*, *Pinot Noir*, *Cabernet Franc*, *Malbec*, *Chardonnay*, *Riesling*, *Moscatel*. No Brasil, as variedades tintas mais cultivadas atualmente são *Cabernet Sauvignon*, *Cabernet Franc*, *Merlot*, *Tannat*, e *Syrah* (OLIVEIRA, 2010).

Apesar da produção de vinhos nacionais estar crescendo e sua qualidade melhorando, o consumo desses produtos no país ainda é inferior ao de vinhos importados, devido a preço, qualidade e hábito dos consumidores em vincular os vinhos nacionais a baixa qualidade (MELLO, 2010). A importação de vinhos finos pelo Brasil aumentou 34,4% no primeiro bimestre de 2012 em comparação com igual período do ano passado, entrando no país 9,11 milhões de litros de vinho fino estrangeiro, estando na liderança os chilenos, em seguida os argentinos, italianos e portugueses. No mercado brasileiro há 88,4% de domínio dos rótulos estrangeiros e 11,6% para os produtos nacionais (IBRAVIN, 2012).

A ‘Syrah’ é uma uva tinta das mais antigas cultivadas, cuja origem gera dúvidas, porém alguns autores afirmam que esta variedade é oriunda da Pérsia (Schiraz) ou da Sicília

(Vila da Siracusa) (FRAGA, 2010). Originou-se do cruzamento das variedades Moudeuse Blanche (uva branca) e Dureza (uva tinta), produzindo cachos de tamanho pequeno a médios, com bagas pequenas e de casca fina roxa escura (GIRARDELLO, 2012).

Adaptada aos climas quentes tornou-se uma variedade típica da Austrália, e teve sua maior disseminação pelo mundo no começo dos anos 70. Chegou ao Rio Grande do Sul em 1921, proveniente do vinhedo Vila Cordélia, de São Paulo. Entretanto é uma casta vigorosa e produtiva, mas de alta sensibilidade à podridão do cacho, fato que dificultou sua produção em climas úmidos no momento da colheita como o caso da Serra Gaúcha, explicando o porquê desta variedade ser tão adaptada as condições secas do semiárido nordestino (GUERRA, 2009).

Segundo os enólogos e *sommeliers*, os vinhos Syrah, em geral, tem o visual vermelho intenso e profundo, sem excesso de cor, com brilho; os aromas e sabores mais marcantes são de notas de especiarias (como cravo), frutas escuras maduras (como ameixa e amora), alcaçuz, couro, florais, além de tostado e defumado; possui pouca acidez, bom equilíbrio e boa estrutura, mostrando-se uma excelente uva tinta. Os vinhos de *terroir* são aqueles originados da interação do meio natural e dos fatores humanos da produção, como a influência da região vitivinícola produtora (clima, solo, relevo) e do homem pelo saber-fazer local (escolha da variedade, aspectos agronômicos e de elaboração) (TONIETTO, 2007), o que resulta em aromas/ sabores peculiares neste vinho, como no caso, o vinho Syrah da Austrália lembra “chocolate”, enquanto na França o vinho tem notas de “pimenta” (ACADEMIA DO VINHO, 2012; ALBERT, 2012).

3.3 Composição do vinho

O vinho é composto por moléculas de açúcares, alcoóis, polissacarídeos, elementos minerais, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, compostos nitrogenados, vitaminas, lipídeos e substâncias aromáticas. A fermentação modifica a composição do mosto, pois as leveduras convertem os açúcares em etanol, gás carbônico e outros produtos secundários (acetaldeído, glicerol e os ácidos láctico, succínico e cítrico) que contribuem para o sabor do vinho, tornando sua composição mais complexa (FLANZY, 2003; SANTOS, 2006). Já o envelhecimento, que pode ser em tanques, barril de carvalho ou na própria garrafa (meio redutivo), promove reações químicas, físicas e biológicas, sendo um processo de oxirredução devido às combinações das antocianinas e taninos que propiciam ao vinho maior estabilidade, menor adstringência e tendem a aumentar o valor enológico, sensorial e comercial dos vinhos (MILANI, 2011).

Apesar de o vinho consistir principalmente de dois ingredientes, água e etanol, seu aroma e sabor dependem de muitos outros compostos orgânicos, com variadas estruturas químicas (SANTOS, 2006). Segundo Gugel (2007), os principais componentes químicos que interferem na qualidade dos vinhos de cada região, são os elementos minerais, os ácidos orgânicos, os compostos fenólicos e os compostos voláteis responsáveis pelo aroma da bebida.

A água, proveniente da uva, representa de 70 a 90% da bebida, dependendo do tipo de vinho. Dentre os alcoóis, o álcool etílico é o mais importante, pois influencia na estabilidade do vinho, na extração de pigmentos e taninos durante a fermentação do vinho tinto e na dissolução de compostos voláteis. O segundo álcool mais importante é o glicerol (glicerina), que assim como o etanol, tem gosto adocicado (GUERRA, 2010) e ajuda na viscosidade da bebida, formando as “lágrimas” que se formam na taça devido à tensão superficial e evaporação desses alcoóis (ACADEMIA DO VINHO, 2012). O metanol também está presente nos vinhos, devido à hidrólise das pectinas da uva, e em menor quantidade estão os alcoóis superiores como, 1-propanol, álcool isobutílico, álcool amílico e álcool isoamílico, que em baixas concentrações são contribuintes sensoriais positivos ao vinho (GUERRA, 2010).

O vinho contém uma mistura complexa de ácidos orgânicos que variam sua concentração conforme a variedade, o clima e o estado de maturação, sendo o mais importante o ácido tartárico, que se origina na uva juntamente com os ácidos málico e cítrico; com a fermentação são formados os ácidos, succínico, pirúvico, acético e láctico, que participam da constituição, estabilidade e qualidade sensorial dos vinhos (GUGEL, 2007).

A complexidade do aroma do vinho se deve a centenas de compostos voláteis que o constitui, cujos níveis de percepção olfativa são extremamente diversos. Como consequência, o impacto olfativo dos constituintes voláteis do vinho está ligado à sua concentração e sua natureza. O aroma complexo e a dificuldade de seu estudo são devido ao metabolismo da uva, ao metabolismo fermentativo dos micro-organismos, e às reações químicas ou enzimáticas após a fermentação, durante a conservação do vinho e seu envelhecimento (GUGEL, 2007).

As uvas e o vinho possuem uma grande diversidade de compostos fenólicos cuja estrutura contém a função fenol resultante de um radical hidroxila – OH, ligado a um anel benzênico e que desempenham importância relevante para a sua composição, pois é fator determinante da cor, da qualidade dos vinhos, além de terem ações anti-sépticas e antivirótica (MILANI, 2011). Estão presentes principalmente nas sementes e películas e são encontrados em maiores quantidades no mosto provindo apenas do esmagamento das uvas. As

antocianinas e os taninos são os principais compostos fenólicos dos vinhos tintos, sendo as primeiras responsáveis pela cor vermelha e os taninos pela adstringência e amargor da bebida (GIRALDELLO, 2012).

A composição e quantidade fenólica no vinho não estão apenas relacionadas com a maceração, como também depende da matéria prima, condições climáticas, do sistema de vinificação e dos fenômenos bioquímicos e químicos sobre os polifenóis (MILANI, 2011; GIRALDELLO, 2012). O processo tradicional de maceração junto com fermentação consegue extrair cerca de 60% dos polifenóis presentes na uva e o envelhecimento em barris promove o aumento de compostos fenólicos no vinho. Sensorialmente estes compostos são apontados como responsáveis pelo gosto amargo, pela adstringência (SANTOS, 2006), cor e estrutura química, além de serem responsáveis pela sua longevidade devido a sua função antioxidante. Já os taninos, que apresentam a fração principal dos polifenóis das uvas e vinhos, estão relacionados à adstringência e amargor da bebida (GIRALDELLO, 2012).

De acordo com a composição do vinho, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabelece alguns parâmetros para identidade e qualidade dos vinhos com os limites estabelecidos pela legislação brasileira.

Tabela 1 – Limites estabelecidos pelo MAPA para a composição do vinho de mesa

PARÂMETROS	Máximo	Mínimo	Vinhos
Álcool etílico (em % vol/vol, a 20°C)	14,0	8,6	
Acidez total (em meq/L)	130,0	40,0	
Acidez volátil (em meq/L)	120,0	-	
Sulfatos totais (em sulfato de potássio em g/L)	1,2	-	Comuns e finos
Anidrido sulfuroso total (em g/L)	0,35	-	
Cloretos totais (em cloreto de sódio em g/L)	1,0	-	
Álcool metílico (em mg/L)	300	-	
	-	1,5	Comuns – Tinto
Cinzas (em g/L)	-	1,5	Finos e especiais – Tinto

Fonte: BRASIL, 2010.

3.4 Características físico-químicas dos vinhos

3.4.1 Grau alcoólico

A legislação brasileira estabelece valores de teor alcoólico entre 8,6% e 14% em volume para vinhos finos (BRASIL, 2004).

O teor alcoólico na bebida é decorrente do teor de frutose e glicose presente na uva (variedade, condições do solo, clima, e luminosidade), que são transformados em álcool pelas leveduras, durante a fermentação alcoólica (SILVA et al., 1999). Para a conservação do vinho, o ideal é que ele contenha cerca de 12°GL e, para que isso seja alcançado, a uva deve ser colhida com 22°Brix. Porém, quando não se consegue atingir esse valor, utiliza-se a chaptalização, que consiste na correção da deficiência de açúcar da uva com sacarose, sendo que a adição de 18g/L de açúcar eleva o teor alcoólico do vinho em 1°GL (GUERRA; BARNABÉ, 2005 apud BIASOTO, 2008). Além de favorecer o equilíbrio do vinho pela elevação do grau alcoólico, a chaptalização pode contribuir para a maior extração dos compostos fenólicos e aromáticos da uva na maceração e também desequilibrar a qualidade sensorial da bebida em elevada dose (RIZZON; MIELE, 2005 apud BIASOTO, 2008).

O álcool etílico influencia nas características sensoriais do vinho, pois interfere na percepção bucal de “corpo”, aumentando-a quanto maior for o seu conteúdo no vinho, porém em níveis elevados aumentam significativamente a percepção do gosto amargo. Adicionalmente, o teor alcoólico contribui para a percepção do gosto doce no vinho (AMARANTE, 1986; OUGH; AMERINE, 1988; NOBLE, 1998 apud BIASOTO, 2008). Também é importante para a estabilidade da bebida, aumentando-a quanto maior for sua

gradação alcoólica (BIASOTO, 2008), uma vez que tem poder antisséptico e impede o desenvolvimento de agentes patogênicos e deteriorantes (SILVA et al., 1999). Além do mais, tem efeito na extração dos compostos de cor e participa da diluição dos constituintes fixos dos vinhos (FARIAS, 2011) representados pelo extrato seco reduzido (RIZZON, 1994) que é um conjunto de todas as substâncias que não se volatilizam, composto de açúcares, ácidos fixos, sais orgânicos, glicerina, matérias corante e nitrogenada, e outros (RIBÉREAU-GAYON, 2004 apud MARTINS, 2007).

3.4.2 pH

A concentração de íons de hidrogênio dissolvidos no vinho corresponde ao seu pH, que depende do tipo e concentração dos ácidos orgânicos e da concentração de cátions especialmente o potássio e cálcio (RIZZON; MIELE, 2002 apud FREITAS, 2011). Enquanto a acidez total tem por objetivo quantificar ácidos livres presentes na amostra, o pH (também conhecido por acidez real) é a concentração hidrogeniônica (íons H^+) no produto. Em vinhos, a concentração de íons H^+ situa-se entre 0,001 e 0,0001 g/L; o que significa que nessa bebida, de um modo geral, o pH varia entre 3 e 4 (AQUARONE, 1983).

O pH interfere na estabilidade do vinho, de modo que, quanto menor o valor do mesmo a bebida está menos sujeita a sofrer ação de microrganismos deteriorantes. Além de estar vinculado a resistência a deteriorações, o pH também influencia na intensidade de cor, turbidez, teor de dióxido de enxofre na forma livre e sabor do vinho (gosto ácido) (AMERINE; OUGH, 1974; MARTINS, 2007; BIASOTO, 2008).

O valor do pH é muito importante para a qualidade do vinho pois interfere em sua cor, exerce efeito sobre o gosto ácido, relaciona-se com a estabilidade da bebida, além de contribuir para uma boa fermentação (RIZZON, 1998; BLASI, 2004), pois o pH do mosto influi tanto no crescimento quanto na formação do produto. Mostos com pH inferior a 3,4 apresenta uma notável resistência ao ataque de bactérias e estão protegidos da ação das enzimas oxidativas durante a fase pré-fermentativa. Ao contrário, vinhos com um pH superior a 3,6 são mais suscetíveis às alterações oxidativas e biológicas, podendo ocorrer o desenvolvimento da flora microbiana prejudicial, e também à ação do teor de dióxido de enxofre, utilizado como conservante do vinho, é menor em sua forma livre. Porém, fermentações conduzidas em meios excessivamente ácidos tornam-se muito lentas devido à baixa velocidade de crescimento da levedura (RIZZON, 1998; BLASI, 2004; GÓES, 2005). Para vinhos tintos o ideal é que o pH esteja em torno de 3,3 a 3,6 (BIASOTO, 2008).

3.4.3 Acidez total

A acidez total expressa o conjunto dos ácidos orgânicos que se encontram em solução e em equilíbrio com seus respectivos sais ácidos (RIZZON, 2006; SANTOS, 2006). É resultante dos ácidos orgânicos adicionados durante o processo e de alterações químicas da bebida. Assim a análise da acidez total em vinhos pode inferir sobre a apreciação do processamento e do estado de conservação do produto (OUGH, 1992 apud ARAÚJO, 2010). Rizzon et al. (1998) citam que tanto a acidez do vinho como do mosto podem ser avaliadas pela determinação do pH, da acidez total e da concentração individual dos ácidos orgânicos.

A acidez total em vinhos é resultante principalmente dos ácidos orgânicos provenientes da uva (málico, tartárico, cítrico) e da fermentação (lático, succínico, pirúvico e acético). Pode ser dividida em: acidez volátil (principalmente devido ao ácido acético e outros ácidos voláteis) e acidez fixa (demais ácidos anteriormente mencionados e não voláteis) (BIASOTO, 2008; FREITAS, 2006).

A acidez total está diretamente vinculada ao frescor, sensação de líquido áspero e a falta de corpo na bebida. Além de reforçar e conservar os aromas do vinho no seu envelhecimento. A acidez real se relaciona ao desenvolvimento de microrganismos, influi no pH, devido às diferentes formas de moléculas, sendo ainda responsável pela cor (FREITAS, 2006). Rizzon et al. (1998) mencionam que as características gustativas dos vinhos, a cor e a estabilidade biológica são condicionadas pela acidez.

De acordo com Rizzon et al. (2003) a acidez total deve estar compreendida entre 60 e 90 meq L⁻¹. Para vinhos tintos, a legislação brasileira, estabelece valores de acidez total de 55-130 meq L⁻¹ (BRASIL, 2004).

3.4.4 Acidez volátil

Dos ácidos voláteis que compõem a fração correspondente a acidez volátil do vinho, o principal é o ácido acético e, em menor proporção, outros ácidos voláteis como os ácidos propiônico, butírico, valérico, fórmico, dentre outros (BLASI, 2004).

A acidez volátil permite inferir sobre a qualidade dos vinhos (SILVA, et al., 1999). Teores elevados de acidez volátil são indicativos de alterações microbiológicas, causadas pela má sanidade da uva, pela falta de limpeza e higiene dos equipamentos e ambiente da vinícola e por outros na conservação da bebida (ARAÚJO, 2010).

Segundo Rizzon (2003) no vinho recém-elaborado a acidez volátil não deve ultrapassar 10 meq L⁻¹, já a Legislação Brasileira permite o valor máximo de 20 meq L⁻¹ de acidez volátil para vinhos tintos (BRASIL, 2004).

A adição de SO₂ ao vinho, juntamente com os teores de grau alcoólico e acidez elevada, atuam impedindo o desenvolvimento de bactérias responsáveis pela produção de ácido acético no vinho (SILVA, 1999).

3.4.5 Compostos fenólicos

Os compostos fenólicos são importantes componentes do vinho por contribuírem com suas características sensoriais de cor, aroma, adstringência, gosto amargo, gosto ácido, estrutura e corpo da bebida, diretamente ou através de interações com proteínas, polissacarídeos e açúcares simples, ácidos orgânicos ou outros compostos fenólicos, mostrando-se também essenciais no envelhecimento do vinho. Estes compostos são também importantes na conservação da bebida devido a seus efeitos bactericidas e antioxidantes (DAL'OSTO, 2012; OLIVEIRA, 2010). Na saúde humana apresenta efeitos benéficos como a redução do risco de doenças cardio-vasculares e efeitos antimutagênicos e antivirais, devido às propriedades antioxidantes desses compostos que funcionam como neutralizadores de radicais livres e na inibição da oxidação do LDL (lipoproteína de baixa densidade) formando intermediários estáveis, sendo o resveratrol de maior destaque (OLIVEIRA, 2010; VACCARI, 2009; SOARES et al., 2008; PEREIRA, 2009).

São definidos como substâncias que possuem um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, que além da função hidroxila podem estar presentes outros grupos funcionais, como ésteres e glicosídios. Existem cerca de 8.000 compostos fenólicos encontrados na natureza (ESCARPA; GONZALES, 2001 apud SANTOS, 2009; OLIVEIRA, 2010), sendo que no vinho encontram-se aproximadamente 200 diferentes polifenóis (SCALBERT; WILLIAMSON, 2000 apud VACCARI et al., 2009). De acordo com sua estrutura química podem ser classificados em flavonóides e não-flavonóides. Do primeiro grupo fazem parte os flavanóis (catequina, epicatequina e epigallocatequina - taninos), flavonóis (caempferol, quercetina e miricetina) e antocianinas e ao segundo grupo pertencem os ácidos fenólicos (dos ácidos benzóico e cinâmico) e estilbenos (resveratrol) (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003; PERES Jr., 2009; GUGEL, 2007; ABE et al, 2007).

Os compostos fenólicos estão contidos principalmente na casca (película) e sementes das uvas, sendo transferidos ao vinho durante a vinificação na etapa da maceração, mas muitos desses compostos permanecem no bagaço (película + semente) após a vinificação. Inúmeros fatores como a cultivar, as condições de cultivo das videiras, tempo e temperatura de maceração interferem na transferência de fenólicos para o mosto. Além disso, a composição fenólica do vinho pode variar durante todo o processo de vinificação,

estabilização, envelhecimento e armazenamento da bebida, uma vez que ocorrem reações entre taninos e antocianinas, principalmente, como condensação, polimerização, oxidação e precipitação formando compostos polimerizados mais estáveis que as antocianinas livres, sendo, então, importantes para a estabilidade da cor do vinho durante a sua longevidade (DAL'OSTO, 2012; RIBÉREAU-GAYON et al.; ARAÚJO, 2010).

Os polifenóis ou compostos fenólicos encontram-se no vinho em teores que variam de 2 a 7 g/L (GUERRA, 1998 apud GUGEL, 2007; MILANI, 2011). Os vinhos tintos têm cerca de 10 vezes mais polifenóis (1000-4000 mg/L) que os vinhos brancos (200-300 mg/L) (VACCARI et al., 2009).

3.4.5.1 Antocianinas

As antocianinas, do grego *anthos*(flor) e *kyanos*(azul), são pigmentos amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e quase todas as tonalidades de vermelho que aparecem em flores, frutos, algumas folhas, caulese raízes de plantas (OLIVEIRA, 2010; DAL'OSTO 2012). Em meio ácido, como é o caso dos vinhos, elas são vermelhas, já em meio alcalino adquirem coloração azul ou violeta (RIZZON, 2006).

O termo usual para antocianinas refere-se às duas formas em que se apresentam este grupo de polifenóis: quando na forma livre ou aglicona (sem açúcar) denomina-se antocianidina, e quando na forma ligada ou glicona (ligada a uma ou mais moléculas de açúcar) denomina-se antocianina. As antocianinas mais importantes para o vinho são a pelargonina, cianidina, paeonidina, delfidina, petunidina e malvidina (SAUTTER, 2003), sendo esta última a principal e mais estável às reações de degradação oxidativa entre as antocianinas (GUERRA, 1998 apud GUGEL, 2007).

Nas uvas, são responsáveis pela coloração da casca das uvas tintas e podem ser encontradas também na polpa de algumas variedades de uvas (OLIVEIRA, 2010). As antocianinas são transferidas das uvas para os vinhos durante a vinificação, pelo contato do líquido (mosto) com a parte sólida das uvas durante a etapa denominada maceração, que, portanto, possui grande efeito na extração e na concentração final de antocianinas no vinho.

A quantidade de antocianinas em vinhos jovens pode variar de 200 a 500 mg/L. Porém somente 40 a 60% do total de antocianinas produzido são transferidos ao vinho (GIRARDELLO, 2012). Já Gugel (2007) descreve que 400 a 1.500 mg/L desse composto fenólico são encontrados nos vinhos recém elaborados. Com relação à malvidina, ela encontra-se na bebida em concentração entre 100 a 1.500 mg/L depois da fermentação (valor

correspondente às antocianinas no estado livre, dosificadas por métodos químicos e cromatográficos) (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003 apud GUGEL, 2007).

A estabilidade da cor das antocianinas é influenciada por diversos fatores relacionados à produção e colheita da uva como variedade, maturidade, condições climáticas e de cultivo, e fatores ligados à elaboração e envelhecimento da bebida como pH, concentração de álcool, temperatura, tempo de fermentação e envelhecimento, presença de enzimas e dióxido de enxofre, luz, estrutura e concentração das antocianinas, e presença de compostos complexantes, tais como taninos, outros flavonóides, ácidos fenólicos e metais (DAL'OSTO, 2012; GIRARDELLO, 2012).

A concentração de antocianinas diminui com o envelhecimento dos vinhos, pois elas são susceptíveis a oxidação, hidrólise, condensação e reações de co-polimerização. Com isso, os vinhos sofrem alterações na coloração, podendo ir do vermelho violáceo ao vermelho acastanhado ou marrom (BLASI, 2004; GIRARDELLO, 2012).

3.4.5.2 Taninos

Os taninos são moléculas fenólicas que resultam da polimerização de moléculas elementares de função fenol e estão subdivididos em classes de acordo com a natureza das suas moléculas distinguindo-se em taninos condensados (proantocianidinas) e hidrolisáveis (ácido gálico e derivados) (DAL'OSTO, 2012). Podem estar na forma monomérica (catequina e epicatequina) ou condensados em oligoméricas (grau de polimerização 2 a 15) e poliméricas (grau de polimerização maior que 15) (LIMA, 2010b).

Os taninos condensados, denominados de proantocianidinas, são polímeros derivados da polimerização das catequinas, epicatequina, que são as unidades flavanólicas estruturais básicas encontradas na uva (casca e semente) e posteriormente no vinho em diversos estados de condensação (dímeras, trímeras, oligoméricas) (POINSAUT; GERLAND, 1999 apud MANFROI, 2007; DURIGAN, 2008). As uvas tintas, em estágio ideal de maturação, possuem cerca de 20 % dos flavanóis sob a forma monomérica (são amargos e ligeiramente adstringentes), 30 % nas formas dimérica ou oligomérica, e os restantes 50 % sob a forma polimérica (menor adstringência), sendo que, quanto mais avançada a maturação, maior a porcentagem de flavanóis polimerizados, e maior a porcentagem localizada na película em relação à semente (GUERRA; BARNABÉ, 2005), sendo que quanto mais avançada a maturação, maior as quantidades de taninos polimerizados (GIRARDELLO, 2012). Durante a

conservação do vinho estas moléculas altamente reativas estão condicionadas, em grande parte, pela presença de oxigênio (DURIGAN, 2008).

Já os taninos hidrolisáveis são provenientes da madeira de carvalho, sendo o ácido tânico a forma mais simples desse tipo de tanino. Correspondem aos ésteres dos ácidos fenólicos ou de seus derivados que liberam ácido gálico ou elágico (dímero do ácido gálico). São mais fáceis de oxidar em meio hidroalcoólico, além de conter propriedades gustativas agradáveis, que são transferidas ao vinho durante o envelhecimento em barricas de carvalho (DAL'OSTO, 2012; RIBÉREAU-GAYON et al., 2003 apud PERES Jr., 2009; MILANI, 2011).

De acordo com Dal'osto (2012), os taninos conferem corpo à bebida, assim como são importantes para a estabilidade da sua coloração, além de serem diretamente responsáveis pelas sensações gustativas de adstringência e de amargor.

Os taninos estão em todas as partes sólidas do cacho (cascas, sementes e engaço) e, se solubilizam juntamente com as antocianinas no vinho durante a maceração. O teor de taninos no vinho tinto depende da variedade da uva e da vinificação, variando entre 1 e 4 g/L. A concentração e a estrutura dos taninos podem ser benéficos ou prejudiciais à qualidade do vinho, de acordo com o tipo de vinho desejado (PERES Jr., 2009).

3.5. Vinificação

A qualidade de um vinho começa a ser definida no vinhedo, sendo importante o adequado manejo agrônômico e o acompanhamento da maturação das uvas, bem como os cuidados durante a colheita. Porém, a vinificação somente inicia-se formalmente quando as uvas chegam à vinícola (ARAÚJO, 2010). O processo de vinificação consiste em quatro etapas básicas: pré-fermentação, fermentações, estabilização e envelhecimento (GUERRA, 2010). O fluxograma com as etapas básicas desse processo está mostrado na Figura 1.

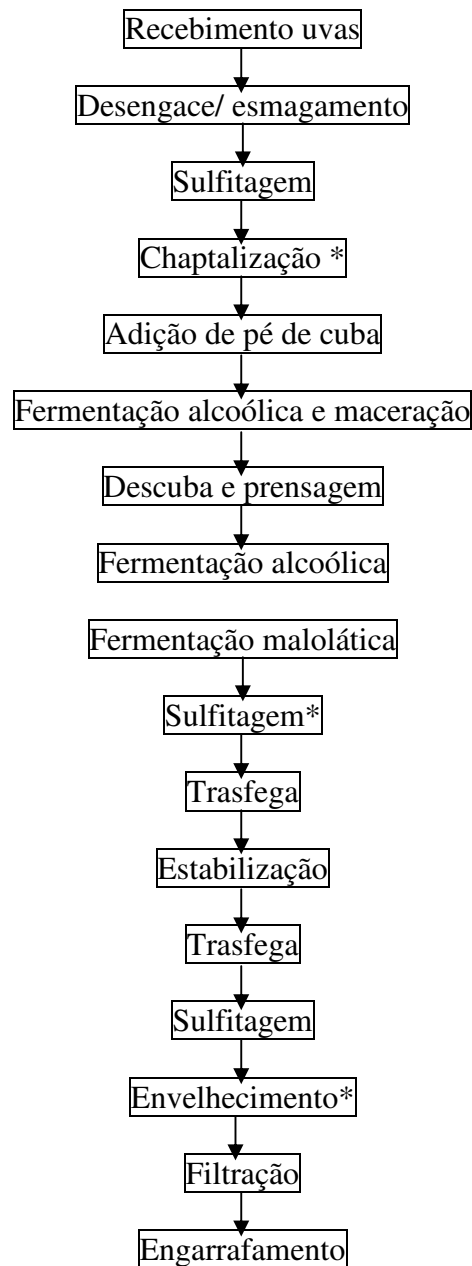


Figura 1 - Fluxograma da vinificação. As etapas com * são adicionais ao processo

As uvas são recebidas e seu calor de campo é retirado, armazenando-as em câmara fria ao redor de 10°C por cerca de 10-12h antes de iniciar o processamento, depois são selecionadas e pesadas. A primeira etapa do processo de vinificação é o desengace, que corresponde à retirada das ráquis, um leve esmagamento da uva para obtenção do mosto e início do processo de fermentação alcóolica, que pode ser ou não ser acompanhado pela maceração. Juntamente com o esmagamento é realizada a sulfitagem, que é a adição de

compostos à base de enxofre (SO_2 , metabissulfito de sódio ou potássio), usados como conservantes em vinhos (GUERRA, 2010).

Seu efeito de conservação é principalmente vinculado aos problemas de oxidação (poder antioxidante), pois o SO_2 tem a capacidade de competir com o oxigênio pelos grupos químicos susceptíveis à oxidação inibindo algumas reações causadas pelo oxigênio molecular e desestabilizando as pontes de enxofre que mantem a configuração natural das enzimas oxidativas responsáveis pelo escurecimento (AZEVEDO et al., 2007). Também atua inibindo o crescimento de leveduras nativas (ação seletiva) e bactérias (poder antisséptico), além de facilitar a dissolução de substâncias corantes (ação solubilizante). Está presente no vinho na forma livre, atuando como agente antimicrobiano e antioxidante e, na forma ligada, que se refere aos compostos formados pelo enxofre e outras substâncias como aldeídos, antocianinas, proteínas e açúcares, tendo assim, pouco efeito inibidor sobre a maioria das leveduras e bactérias. Quando utilizado em doses elevadas e acima da quantidade recomendada, pode afetar a saúde do consumidor (causar alergia), além de atrasar o início da fermentação alcoólica e promover aroma desagradável (GUERRA, 2010; AZEVEDO et al., 2007; RIZZON, 2007).

A adição de SO_2 é realizada (a) nas uvas recém esmagadas, (b) no final da fermentação maloláctica, pois durante a fermentação alcoólica grande parte é perdida por transformação química ou evaporação e (c) o teor de SO_2 é corrigido após a última transfega, depois da estabilização, para garantir a proteção do vinho (limitar a oxidação e a deterioração microbiana) durante o período que ficar engarrafado (GUERRA, 2010), devendo atingir valores de SO_2 livre em torno de 30 mg L^{-1} para vinhos tintos (GUERRA; BARNABÉ, 2005).

Durante a maceração, o mosto permanece em contato com a parte sólida da uva por um determinado tempo que pode ser antes, durante ou depois da fermentação alcoólica para a extração dos compostos fenólicos (antocianinas e taninos), substâncias aromáticas, compostos nitrogenados, polissacarídeos e elementos minerais presentes na película e semente do fruto. Tal etapa confere ao vinho tinto as quatro características fundamentais (MILANI, 2011).

A fermentação é realizada por leveduras espécie da *Saccharomyces cerevisiae*, cujo método tradicional de adição é através de pé-de-cuba, elaborado pela ativação das leveduras, que deve ser realizada por diluição de um preparado comercial de leveduras secas ativas em uma quantidade de mosto que represente 2 a 5 % do volume total a fermentar (GUERRA, 2010). Estas leveduras são utilizadas em detrimento às leveduras nativas para se obter melhor controle da fermentação, pois possuem maior capacidade de desenvolvimento em meio

contendo etanol, maior resistência ao dióxido de enxofre. Adicionalmente, algumas destas culturas comerciais também ressaltam o aroma e o sabor do vinho (ARAÚJO, 2010).

Durante a fermentação alcoólica, as leveduras convertem os açúcares do mosto da uva madura, glicose e frutose, em álcool etílico e outros compostos, como o glicerol, álcoois secundários, acetaldeído, ácidos acético, láctico e succínico, entre outros que contribuem para o aprimoramento da qualidade sensorial do vinho, além de gás carbônico que é liberado da bebida. Nessa fase são formados também os ésteres e outros compostos voláteis de diversas classes químicas, importantes para a formação do “bouquet” do vinho (SANTOS, 2006).

A fermentação alcoólica é dividida em duas fases: tumultuosa e lenta. A primeira caracteriza-se pela grande atividade da levedura, gerando elevação da temperatura e grande liberação de gás carbônico, que desloca na vinificação de vinhos tintos, a fração sólida do mosto em maceração para a parte superior do tanque. Na fase lenta, a atividade das leveduras diminui gradativamente devido à redução do teor de açúcar e aos teores crescentes de álcool etílico, que limitam o desenvolvimento desses microrganismos (GUERRA, 2010). A fase tumultuosa dura em torno de 3 a 6 dias, enquanto a fase lenta prolonga-se de 10 a 30 dias (ARAÚJO, 2010).

A temperatura ideal de fermentação para vinhos tintos situa-se entre 20 e 30°C (BIASOTO, 2008). Diariamente deve ser efetuada a remontagem, sendo o ideal quatro na fase tumultuosa e duas na fase lenta da fermentação. É uma técnica utilizada para homogeneizar a maceração e facilitar a extração sólido/líquido, uma vez que a fase sólida do mosto concentra-se na parte superior do recipiente, formando o chamado chapéu que transmite cor apenas à porção superior do líquido. Portanto, torna-se necessária essa transferência do líquido da parte inferior para a superior, favorecendo, também, a oxigenação do meio que ajuda no desenvolvimento e multiplicação das leveduras, na homogeneização da temperatura de fermentação do mosto, que tende a aumentar. A fermentação alcoólica libera energia sob a forma de calor, por conseguinte, na vinificação em tinto, é necessário resfriar a massa vinária (evitar temperatura acima de 30°C) para não prejudicar a qualidade aromática e gustativa do vinho (GUERRA, 2010; OLIVEIRA, 2010).

Ao final da maceração é realizada a descuba para a separação das fases sólida e líquida do mosto, retirando o líquido por gravidade e removendo as partes sólidas da uva. Posteriormente à descuba, realiza-se a prensagem do bagaço para extrair a polpa da uva ainda retida nas partes sólidas do fruto, resultando em um produto denominado vinho prensa, que pode ser incorporado ao vinho obtido livremente em proporções determinadas pelo tipo e estilo de vinho desejado (ARAÚJO, 2010).

Depois da fermentação alcoólica, é realizada a fermentação malolática, que consiste na transformação do ácido málico contido no vinho em ácido láctico. Para que esta fermentação ocorra é necessário manter o vinho à uma temperatura amena de $16\pm 2^{\circ}\text{C}$. Este processo é realizado de maneira espontânea com a intervenção de bactérias lácticas das espécies *Leuconostoco* e algumas cepas de *Lactobacillus* e *Pediococcus* existentes no mosto, ou através da inoculação de culturas comerciais o vinho. Essa fermentação proporciona a desacidificação do vinho, reduzindo a sensação de acidez da bebida, proporciona um aporte aromático, devido à formação de compostos voláteis como lactato de etila, diacetil, acetoína, butano - 2,3 - diol (DAL'OSTO, 2012; GUERRA, 2010; RIZZON, 1997).

Ao término da fermentação malolática, é realizada a trasfega do vinho, que consiste em transferir o vinho de um recipiente para outro, visando separá-lo dos sólidos insolúveis que sedimentam no fundo do tanque ao final da fermentação formando a borra, contribuindo, também, para a aeração do vinho reequilibrando seu potencial de óxido-redução. Em seguida, ocorre a fase de estabilização, onde resíduos da uva, da autólise das leveduras, ou ainda precipitados insolúveis como bitartarato de potássio e cálcio, são neutralizados e/ou induzidos à sedimentação por intermédio de métodos químicos ou físicos e, após decantação são extraídos pela retirada das borras a partir de uma nova trasfega (ARAÚJO, 2010; GUERRA, 2010).

Os vinhos são comumente filtrados para acentuar a clarificação e permitir maior estabilidade à bebida. A filtração é a retirada de micropartículas inorgânicas e orgânicas (indesejáveis), sem diminuir demasiadamente sua estrutura e sua intensidade aromática, porém, pode retirar parte dos atributos do vinho. Os equipamentos mais usados para vinhos tintos são filtros a vácuo, usando-se como elemento filtrante perlita ou terra diatomácea e filtros de placas dispostas em série, com ou sem perlita ou terra diatomácea como elemento filtrante (GUERRA, 2010).

O envelhecimento do vinho pode ser no tanque, em barricas de carvalho ou garrafa, e tendem a aumentar seu valor enológico, sensorial e comercial (MILANI, 2011). Nesta etapa, o vinho tinto passa por reações químicas entre as antocianinas e os taninos, podendo ser oxidativas benéficas à qualidade do vinho por originarem produtos estáveis contribuindo para a longevidade da bebida ou oxidativas de deterioração química e gustativa. Com o envelhecimento, o vinho pode ficar menos corado, devido à evolução da cor do vermelho vivo para um vermelho acastanhado e menos adstringente, já que contem menos taninos por estarem polimerizados (RIBÉREAU-GAYON et al., 2003; GUERRA, 2003 apud PERES Jr., 2009). Quando envelhecidos em barricas de carvalho, essa cede ao vinho taninos hidrolisáveis

que permitem características sensoriais como a palavra “amadeirado” (FLANZY, 2003 apud MILANI, 2011).

O engarrafamento geralmente é efetuado em garrafas escuras, de cor verde oliva ou âmbar e capacidade de 750 mL. Para o fechamento hermético das garrafas existem boas opções como as rolhas de cortiça natural, que é o melhor tipo para garrafas de vinho tinto (GUERRA, 2010). Antes do engarrafamento, assim como ao longo da vinificação, é adicionada uma pequena dose de dióxido de enxofre ao vinho para limitar a oxidação e a deterioração microbiana da bebida. (ARAÚJO, 2010).

3.6 Importância da maceração

Durante a maceração o mosto permanece em contato com a parte sólida da uva para a extração dos compostos fenólicos, substâncias aromáticas, compostos nitrogenados, polissacarídeos e elementos minerais. A quantidade e tipos de compostos extraídos dependem principalmente da duração desta etapa, relação sólido/líquido no mosto, temperatura de fermentação, concentração de etanol, SO₂, pH, presença de enzimas pectinolíticas e frequência de remontagens (GUGEL, 2007; GUERRA, 2010).

O tempo de maceração ideal varia conforme a variedade, a sanidade e o estado de maturação da uva, sendo mais prolongado quanto maior for o potencial qualitativo da uva e de acordo com o tipo de vinho desejado. Normalmente a maceração ocorre concomitantemente a fermentação alcoólica durando de 3 a 6 dias (maceração curta), 7 a 10 (maceração média) ou acima de 10 (maceração longa). Entretanto, esta etapa pode ser iniciada antes da fermentação alcoólica, a chamada maceração pré-fermentativa como a maceração a frio, carbônica ou termomaceração (utilização de calor) e pode ser estendida além da mesma, dita como maceração pós-fermentativa (GUERRA, 2010; MEDEIROS, 2008). A maceração carbônica utiliza uva inteira, sem seu esmagamento, e em condições anaeróbicas; as uvas sofrem uma fermentação intracelular ou auto-fermentação pelo sistema enzimático da mesma (ANDREOLLI, 2010). Uma forma de produzir vinhos ricos em compostos fenólicos é estender o tempo de maceração além da fermentação alcoólica (LÓPEZ et al., 2008).

O etanol, devido a sua atividade antisséptica e dissolvente, é o principal fator de extração. Para o sucesso da maceração, deve ser realizados sistemas de remontagem, operação que tem por finalidade a homogeneização das partes sólidas e líquidas (FLANZY, 2003).

As antocianinas (pigmentos) provêm da casca e são extraídas principalmente no início da maceração, independente das concentrações de álcool do meio, enquanto os taninos são

extraídos da casca e sementes, cuja extração é diretamente proporcional à quantidade de álcool do meio e mais lenta se comparada a das antocianinas (GUERRA, 2003).

A temperatura da fermentação alcoólica também merece atenção, uma vez que quanto mais alta, maior a extração de antocianinas e taninos (MEDEIROS, 2008). De fato, Girardello (2012) mostrou que fermentações a 20°C produziram vinhos com menor conteúdo de antocianinas comparativamente a vinhos fermentados a 30°C.

A frequência das remontagens e a quantidade remontada e são fundamentais para a extração seletiva das antocianinas e taninos, devendo-se remontar para uma maior extração desses compostos duas vezes o volume do líquido a cada 24 horas (GUGEL, 2007).

A proporção de antocianinas em relação aos taninos influencia diretamente estabilidade e cor do vinho (Figura 2), uma vez que eles são capazes de se condensar, formando complexos que promovem aumento da cor e são mais estáveis do que a antocianina em sua forma livre, aumentando, assim, a longevidade da bebida sendo estes complexos que promovem a cor nos vinhos envelhecidos (RIBÉREAU-GAYON et al., 2004). De acordo com Peynaud (1982) a proporção ideal de antocianinas em relação aos taninos no vinho é aproximadamente 1:10 (Figura 3).

A intensidade de cor atinge seu máximo no início da fermentação e, em alguns casos, ela aumenta nas etapas seguintes. A primeira fase corresponde à extração da matéria corante da uva, na qual as antocianinas são mais ou menos complexadas com os fenóis simples. O álcool que aparece na segunda fase destrói essa complexação, depois na terceira fase a intensidade de cor pode eventualmente aumentar (Figuras 2 e 3), devido aos complexos formados pelas associações de taninos-antocianinas (RIBÉREAU-GAYON et al., 2004).

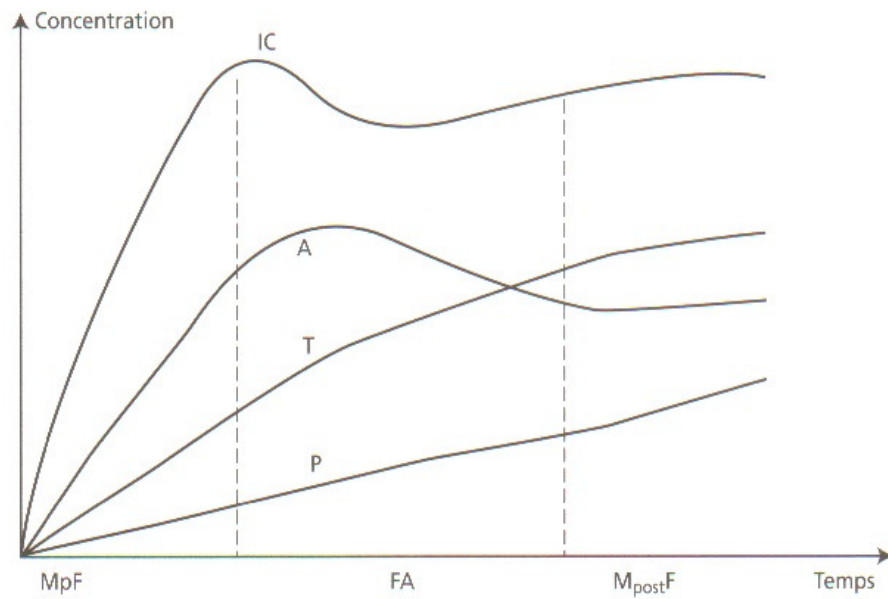


Figura 2 - Influência da maceração sobre a extração de compostos da uva. MpF = maceração pré-fermentação; FA = fermentação alcóolica; MpostF = maceração pós-fermentação (Fonte: Ribéreau-Gayon et al.,2004).

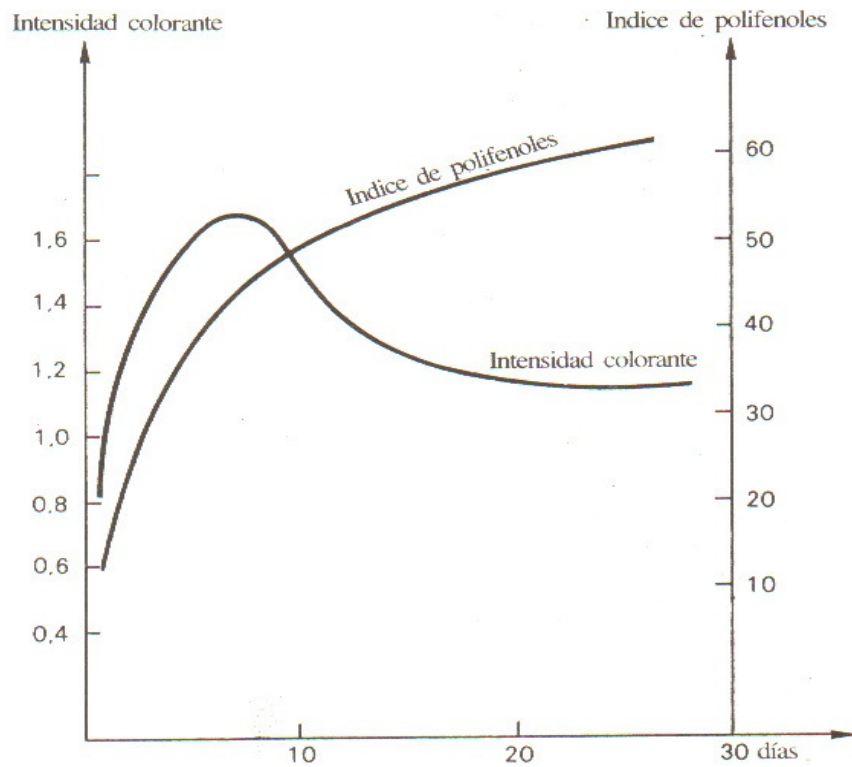


Figura 3 - Evolução da cor e compostos fenólicos ao longo da maceração (Fonte: Peynaud, 1984).

3.7 Análise Sensorial

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define Análise Sensorial como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das

características dos alimentos e materiais como são percebidos pelos sentidos da visão, olfato, paladar, gosto, tato e audição (ABNT, 1993).

A função da Análise Sensorial é a obtenção de medidas subjetivas de características sensoriais de produtos alimentícios, tais como aparência, sabor, textura, aroma. Dessa forma, o alimento é o elemento a ser medido e o homem, o instrumento de medição. Assim, a informação que a análise sensorial produz é única e diferente das outras fontes de informação onde os métodos químicos e/ou instrumentais são utilizados para caracterizar o alimento (VILLANUEVA, 2003).

Os métodos sensoriais podem ser divididos em discriminativos, descritivos e afetivos. Os testes discriminativos e descritivos necessitam da seleção e/ou treinamento prévia dos avaliadores e objetivam realizar uma avaliação objetiva das amostras, na qual não são consideradas as preferências ou opiniões pessoais dos membros da equipe. Já os testes afetivos mostram diretamente a opinião, preferência e/ou aceitabilidade, do consumidor sobre um determinado produto, ou sobre características específicas dele ou ainda propõe idéias sobre o mesmo e, por isso, são também chamados de testes de consumidor (ANDRADE, 2006).

Os testes afetivos têm por objetivo conhecer a opinião de um determinado grupo de consumidores em relação a um ou mais produtos. Compreendem os testes de preferência, que medem a preferência dos consumidores de um determinado produto sobre os demais e os testes de aceitação, que avaliam o quanto os consumidores gostam ou desgostam de um ou mais produtos (JANZANTTI, 2004).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Matéria prima

As uvas utilizadas na elaboração dos vinhos foram da cultivar Syrah, colhidas da área experimental instalada há seis anos em um vinhedo comercial localizado no município de Casa Nova-BA, na Fazenda Ouro Verde pertencente ao Miolo WineGroup[®].

As uvas foram colhidas no mês de julho de 2012 quando atingiram o teor de sólidos solúveis totais de 23° Brix, acidez total 6,5 g/L ácido tartárico e pH igual a 3,63, sendo transferidas para o Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE para a elaboração dos vinhos.

4.2 Elaboração do vinho

A vinificação das amostras de vinho foi conduzida baseando-se no método tradicional para vinhos tintos descrito por Peynaud (1997) em cubas de vidro de 20 litros. As uvas foram primeiramente desengaçadas, esmagadas e o mosto obtido sulfitado com metabissulfito de potássio (0,01 g L⁻¹). A fermentação alcoólica foi conduzida em sala climatizada a 22±2°C, adicionando-se ao mosto 0,03 g L⁻¹ de cultura comercial de levedura *Saccharomyces cerevisiae*, previamente ativada em 10mL de água aquecida a 35°C, permanecendo em ativação por 40 minutos antes de ser adicionada à cuba. Juntamente com a fermentação alcoólica, a maceração foi realizada em três tempos, 10, 20 e 30 dias, constituindo os tratamentos T1 = 10 dias de maceração, T2= 20 dias de maceração e T3 = 30 dias de maceração, sendo cada um destes tratamentos vinificado em triplicata.

Ao final da fermentação alcoólica, indicado pelo valor de densidade constante e avaliação do grau alcoólico do vinho, procedeu-se a fermentação malolática espontânea em sala climatizada a temperatura de 18±2°C durante 30 dias. Após esta, foi realizada uma transfega e a cuba foi mantida em câmara fria a 0°C por 20 dias para estabilização.

Após nova transfega, o teor de SO₂ livre foi corrigido para 40 mg L⁻¹ e os vinhos foram engarrafados manualmente em garrafas de 750 mL, com preenchimento da garrafa com gás N₂ para evitar oxidação da bebida e armazenados em posição horizontal em adega a 18±2°C até o momento das análises sensoriais e físico-químicas.

4.3 Análises físico-químicas

Os tratamentos de maceração T1, T2 e T3 foram submetidos a análises para a avaliação do teor alcoólico, pH, acidez total, acidez volátil, índice de polifenóis totais e

intensidade de cor realizadas para a caracterização físico-química dos vinhos nos diferentes tratamentos. A metodologia utilizada para cada uma delas encontra-se descrita a seguir. Para a realização das análises físico-químicas foi utilizada uma garrafa de cada tratamento de cada tratamento avaliada em duplicata.

Para o acompanhamento da maceração, alíquotas de mosto do tratamento T3 foram retiradas em intervalos de 5 dias ao longo dos 30 dias de maceração, totalizando sete coletas que ficaram armazenadas a 0°C e posteriormente analisadas. As análises foram teor de antocianinas e intensidade de cor.

4.3.1 pH

O pH do vinho corresponde à concentração de íons de hidrogênio dissolvidos no meio e, para determinar esse potencial hidrogeniônico foi utilizado pHmetro previamente calibrado (Tecnal, modelo Tec-3MP) (AOAC, 1997).

4.3.2 Acidez total

A metodologia para determinar a acidez total do vinho foi uma adaptação da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005) pelo Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, pois, por se tratar de vinho tinto não é necessário o uso de indicador fenolftaleína, já que o vinho dificulta a visualização do ponto de viragem do indicador.

Uma alíquota contendo 5mL de amostra de vinho dissolvidos em 10mL de água destilada foi titulada com uma solução padronizada de NaOH a 0,1M até alcançar um pH 8,2-8,4, que determina o ponto de viragem, intervalo em que os ácidos estabilizam. A medição do pH foi realizada com o auxílio de um pHmetro (Tecnal, modelo Tec-3MP) previamente calibrado. O cálculo utilizado para determinação da acidez total foi:

$$\text{Acidez Total (g/L)} = (V(\text{NaOH}) \times N \times 1000 \times 0,075) / V_{(\text{am})}$$

Onde:

- V(NaOH) = volume em mL de solução de NaOH gasto na titulação
- N = normalidade da solução de NaOH
- 0,075 = equivalente de cada grama do ácido tartárico.
- V_(am) = volume da amostra

4.3.3 Acidez volátil

A acidez volátil foi determinada com base na metodologia do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, conforme Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres (BRASIL, 2005). Foram destilados 20 mL de cada amostra em destilador Oenochemical Eletronic Distilling Unit (Gibertini, modelo Super D.E.E.) até obtenção de 240 mL de destilado, separados em dois Erlenmeyer com 100 mL cada. Estas amostras foram tituladas com NaOH a 0,1M e indicador fenolftaleína, até obtenção do primeiro tom de rosa e, anotado o volume, em mL, gasto. Por se tratar de substâncias voláteis foram realizadas duas correções, uma vez que o dióxido de enxofre presente nos vinhos também é volátil, e, em ambas anotou-se o volume de iodo gasto. Na primeira acrescentou à solução, após a titulação inicial, duas gotas de ácido clorídrico na proporção 1:4 e 2 mL de amido, e titulou com iodo 0,04 M até obter uma coloração azul clara. Para a segunda correção acrescentou-se 10 mL de tetraborato de sódio e titulou novamente com iodo até coloração azul escura.

O cálculo da acidez volátil corrigida em gramas por litro de ácido acético (g/L) é dado pela seguinte fórmula:

$$Avc = \{ [10 * ((n_1 - (n_2 * 0,1) - (n_3 * 0,05))) * 0,06 \}$$

Onde:

Avc: Acidez volátil corrigida

n1: volume em mL de hidróxido de sódio gasto na primeira titulação

n2: volume em mL de iodo gasto na segunda titulação

n3: volume em mL de iodo gasto na terceira titulação

4.3.4 Teor alcoólico

Determinado com auxílio do destilador Oenochemical Electronic Distilling (Gibertini, modelo Super D.E.E), sendo quantificado em balança hidrostática (Gibertini, modelo Super Alcomat) e o resultado expresso em °GL.

A amostra foi colocada na balança para medir e gravar sua densidade. Em seguida, colocada no destilador com 10 mL de óxido de cálcio a 12 % e 5 gotas de anti-espumante. A destilação obteve 80 mL de destilado, cujo volume foi completado com água destilada até 100 mL, sendo posteriormente colocado na balança para a leitura do teor alcoólico de acordo com densidade inicial.

4.3.5 Índice de polifenóis totais

Os vinhos tintos absorvem consideravelmente radiação ultravioleta (UV) com um mínimo de 280-282 nm, devido essencialmente à absorção dos núcleos benzênicos, característicos dos compostos fenólicos. Dessa forma, o princípio para a determinação dos polifenóis totais, desenvolvido por Harbertson e Spayd (2006), utiliza espectrofotometria, em que o resultado é expresso por um índice (I 280 nm). Para isso foi utilizado o espectrofotômetro (Biomol, modelo SP-220). A amostra foi diluída na proporção de 1:100, seguida da leitura em absorbância no comprimento de 280 nm.

Calculou-se a quantidade de polifenóis totais pela multiplicação do valor obtido no espectrofotômetro por 100, por se tratar de uma amostra diluída cem vezes.

4.3.6 Antocianinas

Baseando-se na metodologia proposta por Rizzon (2006), as antocianinas foram determinadas em espectrofotômetro (marca Biomol, modelo SP-220) no comprimento de 520 nm. Em um tubo de ensaio (tubo A) adicionou-se 1 mL de amostra, 1 mL de ácido clorídrico em solução de etanol 0,1% e 10 mL de ácido clorídrico a 2%. No outro tubo (tubo B) colocou-se 1 mL da amostra, 1 mL de ácido clorídrico em solução de etanol a 0,1% e 10 mL de solução tampão de pH 3,5.

Efetou-se, então, a leitura da absorção das amostras dos dois tubos comprimento de onda de 520nm, utilizando cubetas de quartzo de 1 cm de percurso ótico, sendo o espectrofotômetro previamente calibrado com água destilada. A concentração de antocianinas livre, expressa em mg L⁻¹ foi calculada relacionando as diferenças de densidade ótica a uma curva padrão estabelecida com valores abaixo:

$$\text{Antocianinas (mg/L)} = 388 \times \Delta d$$

Onde:

388 = curva padrão

Δd = diferença de leitura de absorbância dos tubos (Tubo B – Tubo A)

4.3.7 Intensidade de cor

A análise da intensidade da coloração do vinho foi determinada por espectrofotometria, baseada na metodologia de Rizzon (2006). Utilizou-se uma solução da amostra diluída em uma proporção de 1:5 para a leitura por absorbância nos seguintes comprimentos de onda: 420 nm (detecta tons amarelos), 520 nm (tons vermelhos) e 620 nm

(tons roxos / lilás). O equipamento usado foi o espectrofotômetro (Biomol, modelo SP-220). Para chegar ao resultado da intensidade de coloração, as absorbâncias dos três comprimentos foram somadas.

4.4 Análise sensorial

4.4.1 Teste com consumidores

A aceitação e a intenção de compra dos vinhos de 'Syrah' produzidos dos tratamentos de maceração T1, T2, T3 foram avaliados por 33 consumidores previamente recrutados entre pesquisadores, funcionários, estagiários de graduação e pós-graduação da Embrapa Semiárido, Petrolina – PE, a ficha utilizada para o recrutamento encontra-se no Anexo A. A aceitação da aparência, aroma, sabor e da impressão global das amostras foram avaliadas utilizando-se escala híbrida de nove pontos, que variava entre gostei extremamente (pontuação máxima) e desgostei extremamente (pontuação mínima), desenvolvida Villaneuva, Petenatte e Da Silva (2005) (Figura 4). A intenção de compra do consumidor com relação às amostras foi levantada utilizando o Teste de Intenção de Compra proposto por Meilgaard, Civillie e Carr (1991) (Figura 5). A avaliação sensorial foi conduzida em cabines individuais da sala de degustação do Laboratório de Enologia da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE a temperatura controlada de $22\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Para a avaliação das amostras cada participante recebeu 30 ml de cada vinho, servido em taças próprias para degustação padrão ISO, tampadas com vidros de relógio para evitar perda de voláteis e codificadas com três dígitos aleatórios. As amostras foram apresentadas em forma de apresentação monádica, ou seja, cada voluntário recebeu uma amostra por vez para avaliar, sendo a ordem de apresentação das amostras balanceada conforme MacFie et al.(1989).

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo 5 (cinco) amostras codificadas de vinho tinto seco. Por favor, OBSERVE as amostras, e avalie o quanto você gostou ou desgostou da APARÊNCIA dos vinhos, marcando com um traço na escala abaixo, o local que melhor indica a sua opinião. Você pode colocar o traço em qualquer lugar da escala.

Desgostei muitíssimo
Desgostei muito
Desgostei moderadamente
Desgostei ligeiramente
Nem gostei/ Nem desgostei
Gostei ligeiramente
Gostei moderadamente
Gostei muito
Gostei muitíssimo

Figura 4 - Escala hedônica híbrida utilizada no Teste de Aceitação.

Nome: _____ Data: _____

Agora que você já avaliou os vinhos, se você encontrasse estes vinhos à venda, indique utilizando a escala abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria estas amostras:

5 – certamente compraria o produto
4 – possivelmente compraria o produto
3 – talvez comprasse / talvez não comprasse
2 – possivelmente não compraria o produto
1 – certamente não compraria o produto

Nº Amostras	Valores
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Figura 5 - Ficha de avaliação utilizada para Teste de Intenção de Compra dos consumidores.

4.5 Análise estatística

Os dados gerados nas análises físico-químicas e teste de aceitação com consumidores foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) e teste de comparação de médias de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando o programa estatístico SAS (*Statistical Analysis Systems*®) versão 9.3 (2011).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Acompanhamento da composição físico-química durante a maceração

Os vinhos ‘Syrah’ foram elaborados com diferentes tempos de maceração. Para o acompanhamento do processo, alíquotas de mosto do tratamento T3 foram retiradas durante os 30 dias de maceração e avaliadas comportamento das antocianinas totais e da intensidade de cor (420nm+520nm+620nm) conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos dos vinhos tintos do Vale do São Francisco analisados durante a maceração prolongada

PARÂMETROS	Tempo de maceração ¹						
	4 dias	10 dias	13 dias	17 dias	20 dias	24 dias	27 dias
Antocianinas totais (mg/L)	778,60b	1358,00a	1439,50a	1369,60a	1301,10ab	1113,60ab	1014,00ab
Índice de cor	22,32bc	27,45ab	24,32abc	27,95ab	34,59a	19,23bc	16,27bc

¹Em uma mesma linha, médias com letras iguais não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) entre si, segundo o teste de médias de *Tukey*.

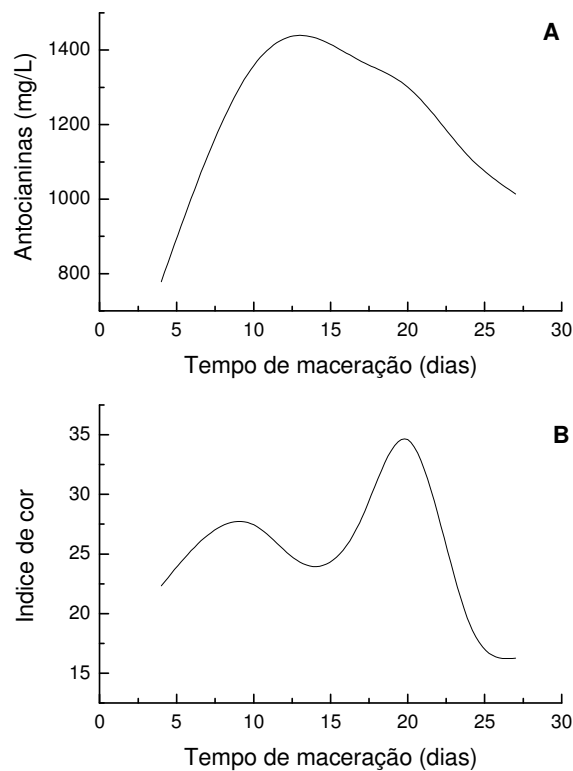


Figura 6 – (A) Concentração de antocianinas totais e (B) Índice de cor de vinhos ‘Syrah’ em função do tempo de maceração do mosto.

De acordo com os resultados (Figura 6), a máxima extração de antocianinas das uvas ocorreu para o mosto próximo aos 15 dias de maceração e, a seguir, a quantidade de antocianinas extraídas começa a diminuir gradativamente. De fato, segundo a Tabela 2, o valor máximo de antocianinas foi observado com 13 dias de maceração e o valor mínimo com 27 dias de maceração.

A intensidade de cor, por sua vez, foi maior com 20 dias de maceração e após 21 dias começou a cair gradativamente, ainda que o valor de intensidade de cor para 20 e 17 dias de maceração não tenha diferido significativamente ($p \leq 0,05$), assim como o teor de antocianinas totais. Desta forma, se o objetivo é a maior extração de cor da uva, possivelmente o melhor tempo de maceração para o vinho 'Syrah' produzido no Submédio do Vale do São Francisco é de 15 a 20 dias.

O comportamento da variação da concentração de antocianinas e índice de cor dos vinhos 'Syrah' foi semelhante ao observado por Ribéreau-Gayon et al (2004) (Figura 2), confirmando o que sugerido por Vila et al. (2003) sobre a alta solubilidade em água das antocianinas contribuir para a extração mais rápida desses compostos da uva para o mosto, sendo dissolvidas desde o começo da maceração e independente da concentração de etanol no meio.

A Tabela 3 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas para os vinhos 'Syrah' elaborados com diferentes tempos de maceração: 10 dias (tratamento 1), 20 dias (tratamento 2) e 30 dias (tratamento 3). A análise estatística destes resultados mostram que as amostras diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) com relação à acidez total e volátil e índice de polifenóis totais.

Tabela 3 - Resultados dos parâmetros físico-químicos Parâmetros físico-químicos dos vinhos 'Syrah' analisados (teores médios)

PARÂMETROS	AMOSTRAS DE VINHO ^{1,2}		
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
pH	3,68a	3,70a	3,77a
Acidez total (g/L)	7,40a	7,23a	6,00b
Índice de Polifenóis Totais	65,38b	71,96a	75,30 ^a
Intensidade de cor	14,87a	14,90a	14,45a
Teor alcoólico °GL	13,70a	13,75a	14,77a
Acidez volátil	0,59b	0,44c	0,72a

¹ Tratamento 1 = 10 dias de maceração, Tratamento 2 = 20 dias de maceração, Tratamento 3 = 30 dias de maceração.

²Em uma mesma linha, médias com letras iguais não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) entre si, segundo o teste de médias de *Tukey*.

O pH dos vinhos analisados (Tabela 3), não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$) entre eles. Os vinhos apresentaram valores de pH entre 3,68 e 3,77, o que está acima do pH ideal para vinhos tintos como citado por Biasoto (2008), que deve ser entre 3,3 e 3,6. Tal fato provavelmente ocorreu devido ao valor de sólidos solúveis das uvas no momento da colheita ser alto (23°Brix), o que caracteriza o início da sobrematuração das uvas, uma vez que o teor de açúcares aumenta enquanto o teor de ácidos diminui (PEYNAUD, 1997).

Adicionalmente, a fermentação malolática foi realizada para todos os vinhos e, esta etapa provoca um aumento no valor do pH da bebida, porém, somente acima do valor de pH 3,9 é que os vinhos mostram susceptibilidade à oxidação, às perdas de aroma e de cor (SINGLETON, 1987); os valores de pH de todos os vinhos analisados encontram-se abaixo de 3,9. Entretanto, nota-se na Tabela 3 que com o aumento da duração do tempo de maceração o valor do pH dos vinhos também aumentou, ainda que as amostras não tenham diferido significativamente.

Entre os fatores que podem contribuir para o aumento da acidez titulável do vinho, destacam-se a atividade de leveduras capazes de produzir ácidos orgânicos e a liberação destes ácidos a partir da película da casca da uva durante o processo de maceração (ARAÚJO, 2010). De fato, os vinhos analisados (Tabela 3,) mostraram acidez total com teores entre 6,00 e 7,40 g L⁻¹ que em meq L⁻¹ correspondem a 80 e 98,67 meq L⁻¹, respectivamente.

Os padrões da Legislação Brasileira para acidez total variam de 55 a 130 meq/L (BRASIL, 2010), sendo que as três amostras analisadas apresentaram valores dentro do permitido. A acidez total dos vinhos diminuiu ao longo da maceração, uma vez que o vinho do tratamento 3 (30 dias de maceração) obteve o menor valor de acidez total ($6,00\text{g L}^{-1}$), seguido pelo tratamento 2 (20 dias de maceração) com $7,23\text{g L}^{-1}$ e o vinho do tratamento 1 (10 dias de maceração) foi o vinho de maior acidez total ($7,40\text{g L}^{-1}$); ainda que apenas o tratamento 3 tenha diferido significativamente ($p \leq 0,05$) dos demais.

Com relação à acidez volátil, que é associada principalmente a presença de ácido acético no vinho, os três tratamentos enquadraram-se nos valores estipulado por Rizzon (2003), que para um vinho apresentar boa sanidade, o limite de acidez volátil deve ser inferior a 10 meq L^{-1} . Já o limite estabelecido pela Legislação brasileira (BRASIL, 2010) é de 20 meq L^{-1} . No presente estudo, os vinhos apresentaram acidez volátil entre $0,44$ e $0,72\text{ g L}^{-1}$, que em meq L^{-1} corresponde a $5,87$ e $9,60\text{ meq L}^{-1}$.

A graduação alcoólica dos vinhos analisados oscilou entre $13,70^\circ\text{GL}$ (tratamento 1) e $14,77^\circ\text{GL}$ (tratamento 3), sendo a graduação alcóolica do tratamento 2 intermediária e igual a $13,75^\circ\text{GL}$. Assim, a graduação alcóolica dos vinhos aumentou ao longo da maceração, ainda que não tenha sido encontrada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os vinhos (Tabela 3). Resultado semelhante foi identificado por Nascimento et al. (2011), que analisaram vinhos da variedade *Petit Verdot* elaborados com três tempos de maceração, onde o vinho cujo tempo de maceração foi de 6 dias apresentou teor alcóolico de $12,15^\circ\text{GL}$, o vinho com 12 dias de maceração obteve $13,62^\circ\text{GL}$, enquanto a graduação alcóolica do vinho com 18 dias de maceração foi de $14,5^\circ\text{GL}$.

Os níveis de teor alcóolico são consequências do controle do estágio de maturação da uva e do processo fermentativo, devendo-se destacar a importância da escolha correta das leveduras e o controle da temperatura durante todo o processo (ARAÚJO, 2010).

O álcool etílico influencia a percepção bucal de “corpo”: quanto mais álcool, mais encorpado o vinho deve ser, porém, níveis elevados de teor alcóolico também contribuem para aumentar a percepção do gosto amargo, e do gosto doce do vinho (BIASOTO, 2008). Entretanto, a Legislação Brasileira estabelece que vinhos de mesa devem conter teor alcóolico entre $8,6$ (limite mínimo) e 14°GL (limite máximo) (BRASIL, 2010). Desta forma, o vinho cujo tempo de maceração foi de 30 dias (tratamento 3), com grau alcóolico de $14,77^\circ\text{GL}$, encontra-se acima do limite estabelecido pela legislação brasileira. Assim, no Brasil, vinhos de uvas ‘Syrah’ colhidas com teor de sólidos solúveis superiores a 23°Brix não devem ser

macerados durante 30 dias, a menos que sejam utilizados para fins de cortes com outros vinhos.

Similar aos parâmetros pH e teor alcóolico, a quantidade de polifenóis totais também aumentou ao longo do tempo de maceração, assim o vinho obtido com 30 dias de maceração apresentou o maior conteúdo de polifenóis totais (75,30), seguido do vinho com 20 dias de maceração (71,97) e o vinho com 10 dias de maceração foi o que apresentou a menor quantidade de polifenóis totais (65,38), diferindo significativamente ($p \leq 0,05$) dos dois outros vinhos avaliados. Assim, é notável que com o aumento dos dias de maceração houve um aumento da concentração de polifenóis totais dos vinhos. Os resultados concordam com Girardello (2012), quando cita que uma maceração prolongada resulta numa extração mais acentuada dos compostos fenólicos. Da mesma forma, os vinhos de *Petit Verdot* avaliados por Nascimento et al. (2011) e elaborados com diferentes dias de maceração, apresentaram maior quantidade de polifenóis totais quanto maior foi o tempo de maceração.

No parâmetro intensidade de cor, os valores não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) para os vinhos elaborados com diferentes tempos de maceração, embora estes valores não tenham aumentado ligeiramente do vinho obtido no tratamento 1 para o vinho do tratamento 2, e diminuiu para o vinho do tratamento 3. Estes resultados condizem aos mostrados na Tabela 2, onde o mosto com 20 dias de maceração apresentou o maior valor de intensidade de cor com decaimento gradato. Assim tanto a cor do mosto como a do vinho, logo após o engarrafamento, são principalmente influenciadas pela concentração de antocianinas.

Durante o envelhecimento e amadurecimento do vinho, a maioria das antocianinas se associa (condensa) com taninos para formar outra classe de moléculas de cor mais estável; são as antocianinas combinadas, de estrutura complexa, responsáveis pela cor do vinho. Outra parte das antocianinas, relativamente pequena, desaparece por degradação sob a ação de agentes exteriores (temperatura, luz, oxigênio, etc.) ou por precipitação. O nível de antocianinas livres diminui durante o amadurecimento, mas não a cor vermelha, já que as condensações são coloridas e mais estáveis. Deste modo a manutenção da cor de um vinho tinto não depende somente da sua riqueza em antocianinas tituláveis monoméricas ou ionizadas, mas sim de seu processo de polimerização, principalmente com os taninos (DURIGAN, 2008; GIRARDELLO, 2012).

5.2 Análise sensorial

5.2.1 Caracterização do perfil dos consumidores

Dos 33 consumidores que participaram do teste de aceitação, 55% pertenciam ao sexo feminino e 45% ao sexo masculino (Figura 7). Todos os participantes eram maiores de 18 anos, sendo 82% jovens adultos, com idade entre 18 a 35 anos e 18% adultos de 36 a 59 anos de idade (Figura 8).

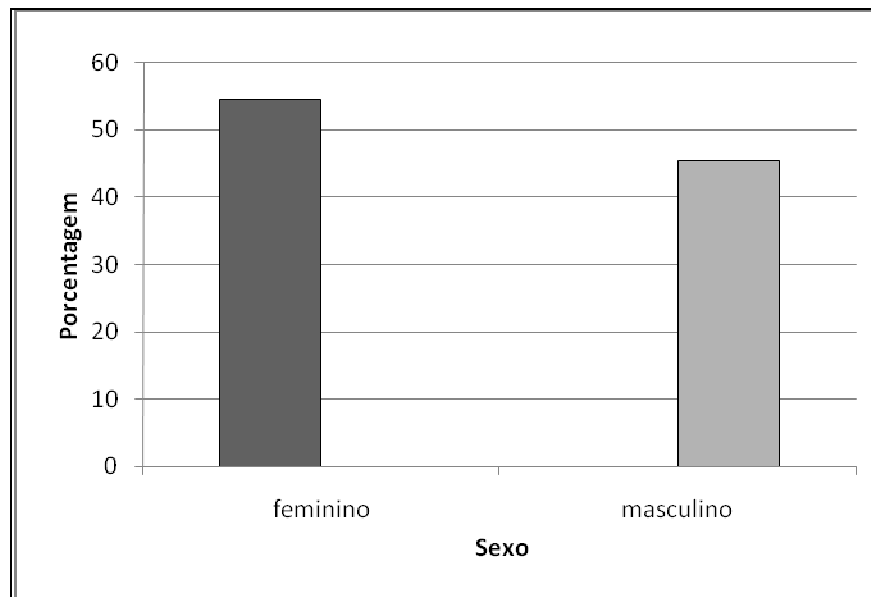


Figura 7 - Distribuição dos consumidores por sexo

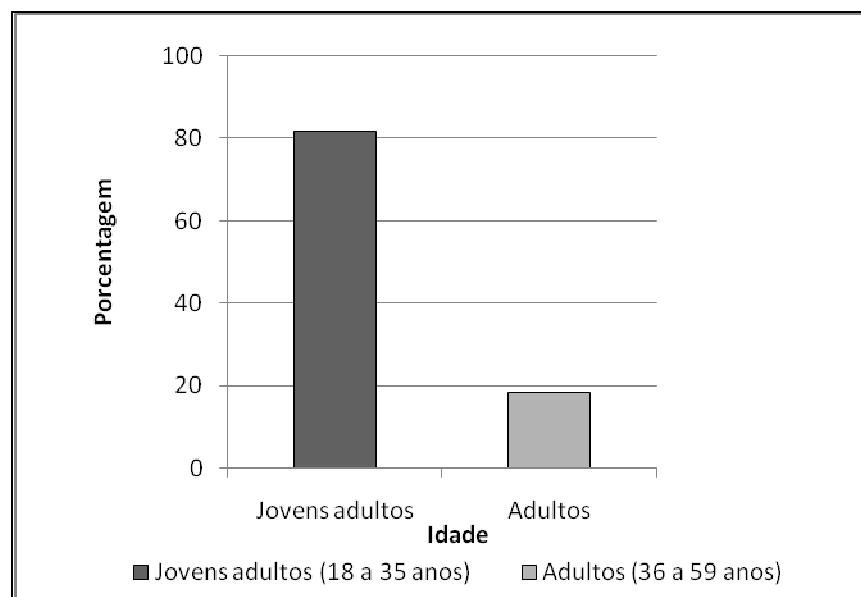


Figura 8 - Distribuição dos consumidores por idade

Entre os participantes do teste de aceitação, 3% tinham 2º incompleto, 49% tinham ensino superior incompleto, 12% com superior completo e 36% eram pós- graduados (com mestrado e/ou doutorado) (Figura 9).

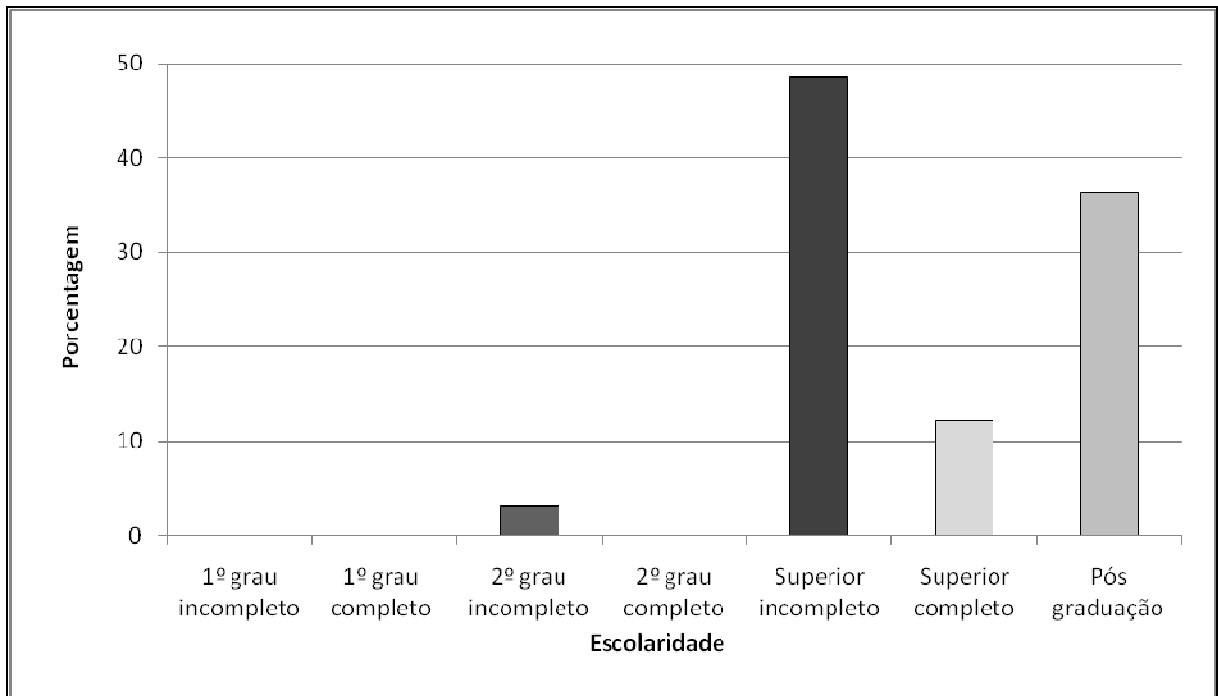


Figura 9 - Distribuição do grau de escolaridade dos participantes do teste de aceitação

Destes consumidores, a grande maioria, correspondente a 82%, afirmaram gostar entre moderadamente e extremamente da bebida (Figura 10).

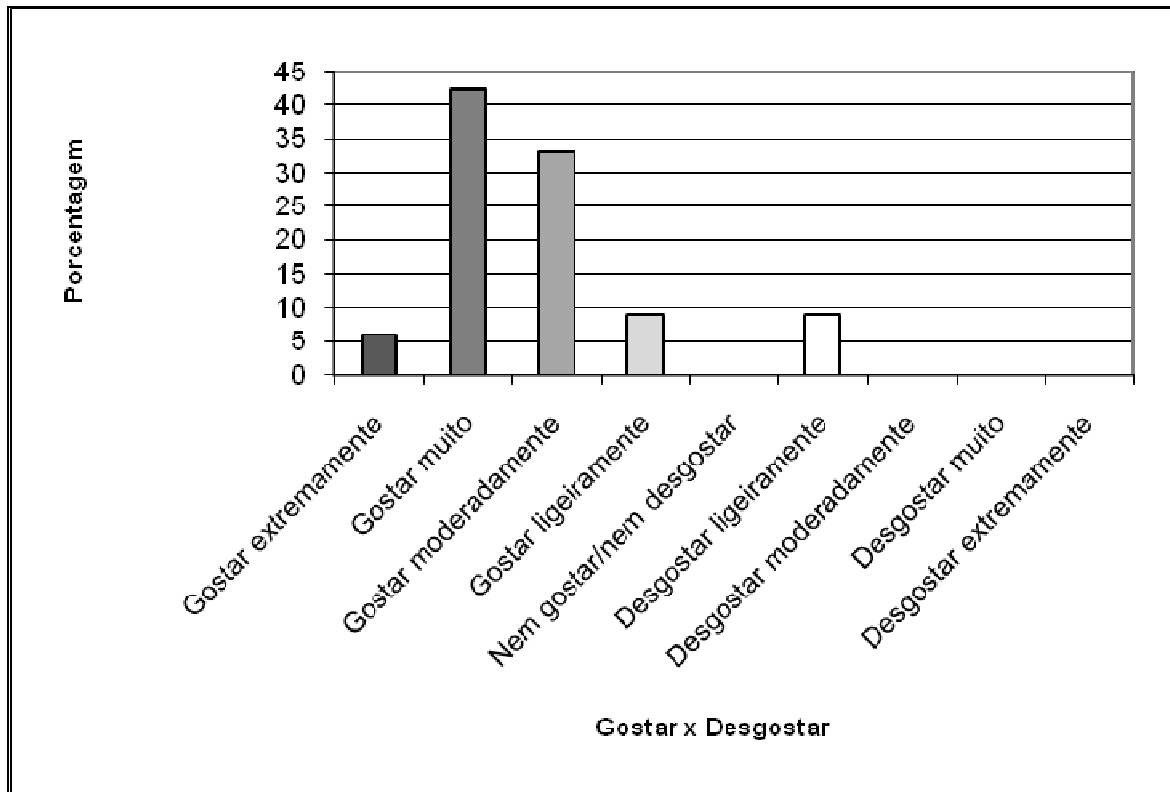


Figura 10 - Grau do quanto os consumidores gostam ou desgostam de vinho tinto

Quanto à frequência de consumo (Figura 11), a maioria dos participantes consome vinho pelo menos uma vez por semana 3% dos consumidores declararam consumir vinho quase todo dia, 9% consumir muito (3 a 4 taças por semana), 27% moderado (de 1 a 2 taças por semana), 27% pouco (menos de 1 taça por semana) e apenas 33 % quase nunca (menos de uma taça por mês).

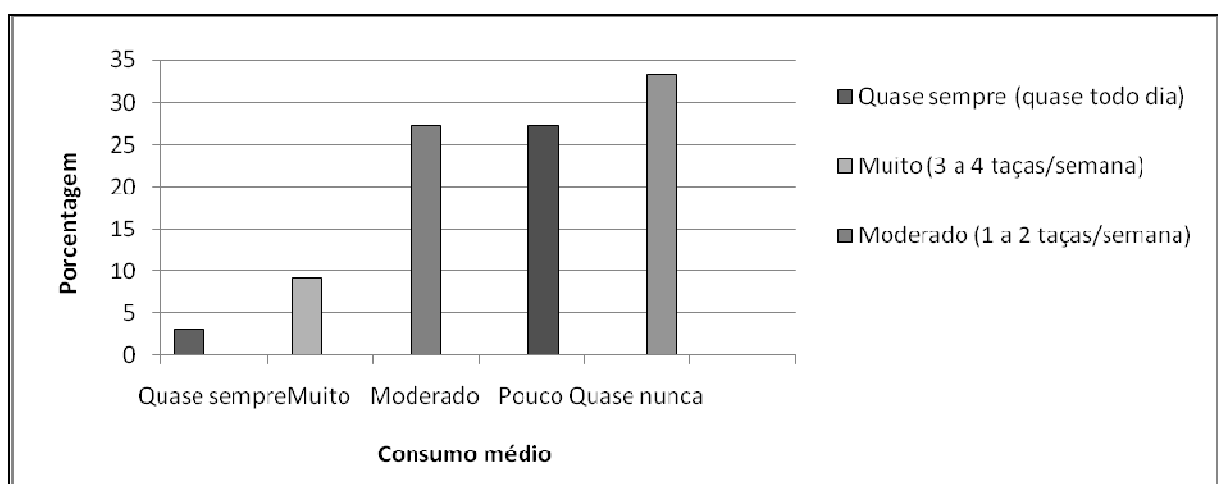


Figura 11 - Frequência de consumo de vinho tinto pelos provadores

Na Figura 12 está apresentado como os entrevistados costumam tomar vinho tinto: 27% deles preferem consumir a bebida sozinha como aperitivo; 16% preferem consumir acompanhando pratos como massas e suflê; 18% consomem com carnes bovinas e 10% com aves; 27% gostam de consumir como acompanhamento para queijos e 2% bebem o vinho com qualquer prato servido em um evento comemorativo.

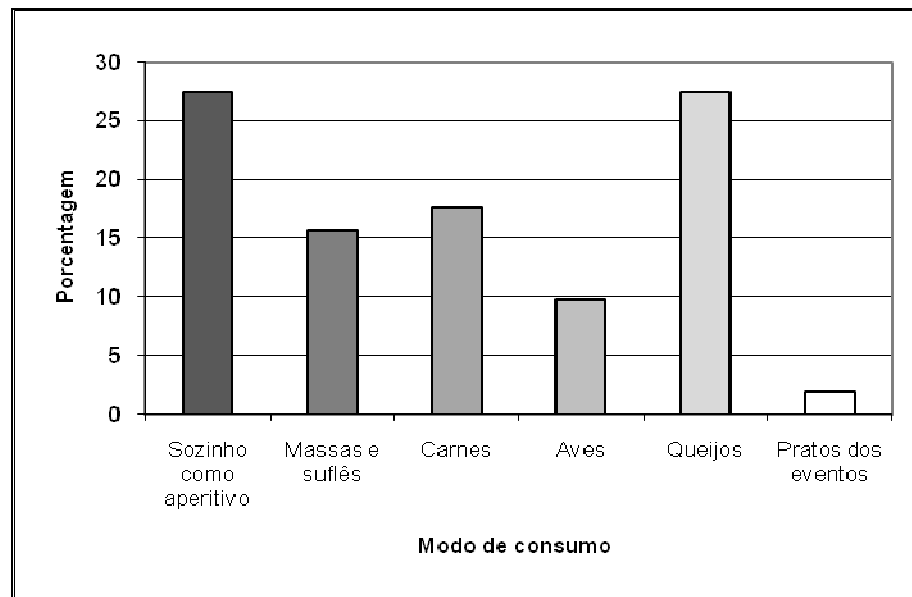


Figura 12 - Forma de consumo de vinho tinto preferida pelos consumidores

Com relação ao local preferido dos participantes para apreciar um vinho tinto (Figura 13), 50% mostraram interesse em consumi-lo em casa, outros 23% disseram que costumam consumir em restaurantes. As comemorações como festas, aniversários e reuniões sociais também se mostraram uma alternativa para o consumo, marcando 21% dos consumidores e apenas 6% disseram que bebem o vinho em casas noturnas, bares e empórios.

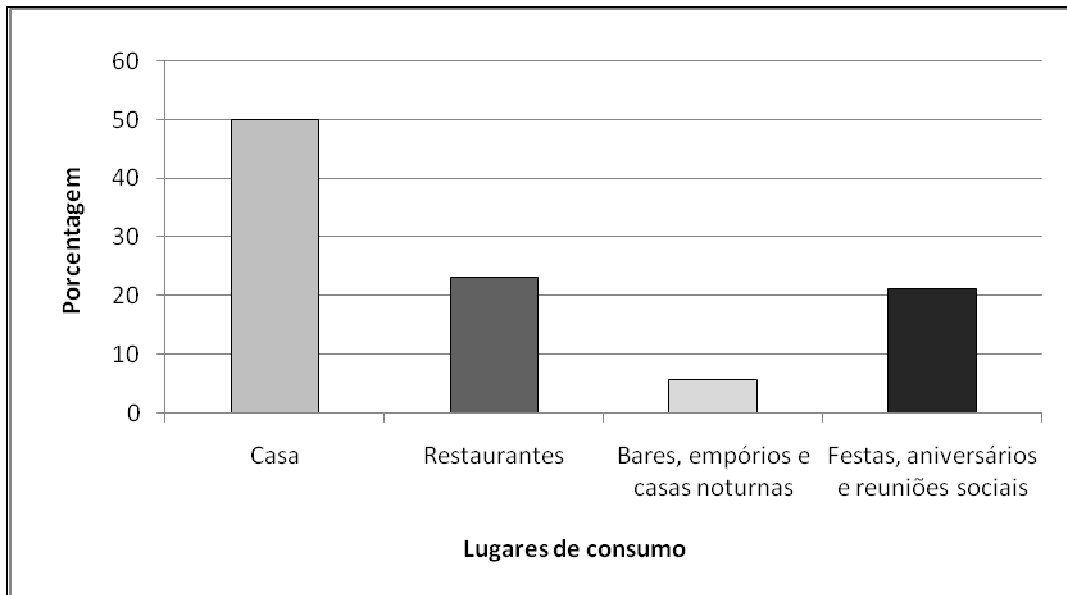


Figura 13 - Lugares preferidos pelos consumidores para apreciar vinho tinto.

Para a aquisição de conhecimentos sobre vinhos, 38% dos participantes disseram trocar informações com os amigos; 21% experimentam novos vinhos; 9% adquirem informações em sessões de degustação; 8% em revistas especializadas; 8% em restaurantes; 5% em clubes, confrarias, associações; 3% em adegas, empórios; 3% encontram na família e 5% não se interessam em saber mais sobre a bebida (Figura 14).

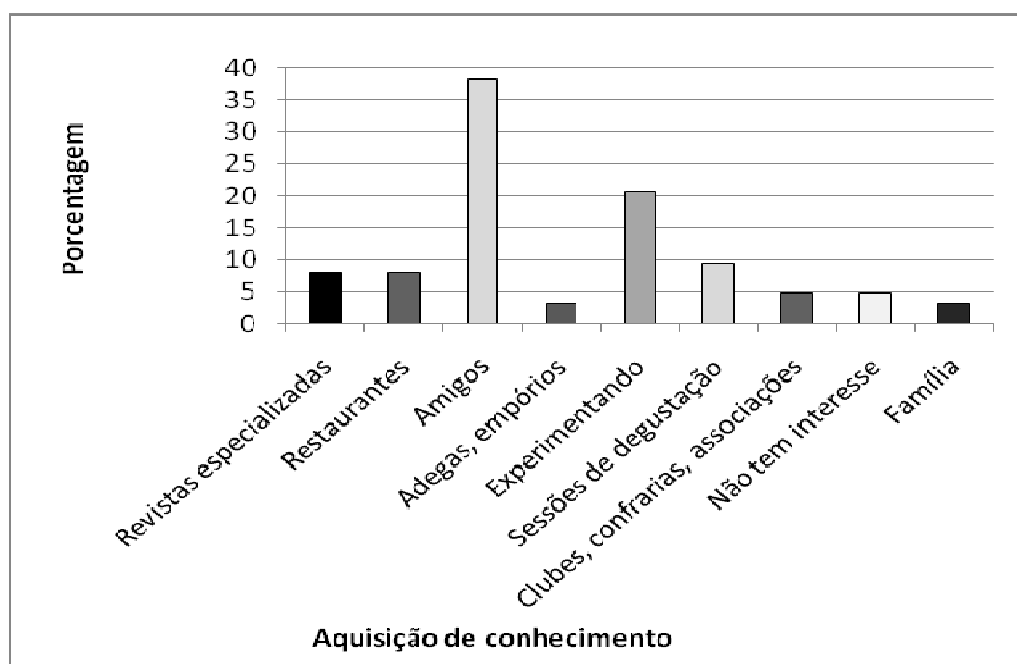


Figura 14 - Meios de informação sobre vinhos preferidos pelos consumidores

5.2.2 Aceitação dos consumidores

A Tabela 4 apresenta a média de aceitação com relação a aparência, sabor, aroma, e impressão global dos 33 consumidores para os vinhos 'Syrah' obtidos com 10 dias de maceração (tratamento 1), 20 dias de maceração (tratamento 2) e 30 dias de maceração (tratamento 3). Adicionalmente a Tabela 4, foram elaborados gráficos de frequência com as porcentagens de nota de aceitação ($\geq 5,5$) e rejeição ($\leq 4,4$) para cada amostra dos atributos avaliados: aparência, aroma, sabor, impressão global (Figura 15) e Teste de Intenção de compra (Figura 16).

Tabela 4 – Médias de aceitação dos consumidores ($n=33$) para os vinhos 'Syrah', obtidos com 10 dias (tratamento 1), 20 dias (tratamento 2) e 30 dias de maceração (tratamento 3) com relação à aparência, sabor, aroma, impressão global (1 = desgostei extremamente; 9 = gostei extremamente)

PARAMETROS	AMOSTRAS DE VINHO ¹		
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamento 3
Aparência	7,3a	6,9a	7,0a
Aroma	6,4a	6,3a	5,9a
Sabor	5,1a	5,2a	4,6a
Impressão global	6,1a	6,1a	5,8a

¹Em uma mesma linha, médias com letras iguais não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) entre si, segundo o teste de médias de *Tukey*.

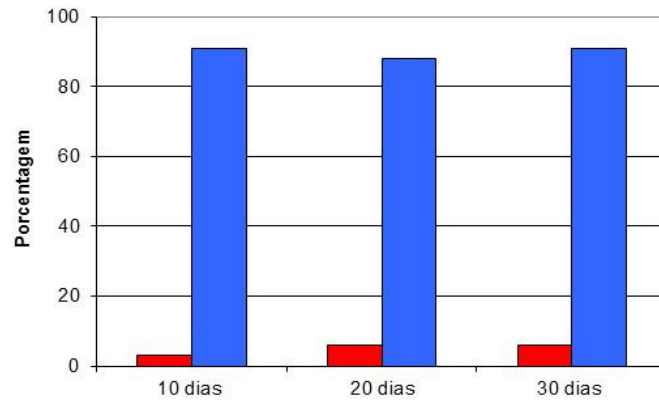
Em relação à aparência, a aceitação dos vinhos dos tratamentos 1, 2 e 3 não diferiu significativamente ($p \leq 0,05$), sendo todas as amostras bem aceitas pelos consumidores, uma vez que as médias de aceitação situaram-se próximas à categoria "gostei moderadamente" (pontuação 7) da escala hedônica híbrida de 9 pontos (Tabela 4). De acordo com a Figura 15A, mais de 80% das notas dadas pelos consumidores foram de aceitação (notas $\geq 5,5$).

Com relação à aceitação do aroma também não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os vinhos com 10, 20 e 30 dias de maceração (Tabela 4), sendo todas as amostras aceitas pelos participantes, visto que suas médias de intensidade encontraram-se próximas a nota 6 da escala hedônica híbrida de 9 pontos, correspondente a "gostei ligeiramente", o vinho com 20 dias de maceração foi o que apresentou a maior porcentagem de notas de aceitação ($\geq 5,5$), igual a 76% (Figura 15B). Por outro lado, o vinho com 10 dias de maceração foi o que obteve a menor porcentagem (9%) de notas de rejeição ($\leq 4,4$) e, também, o que obteve a

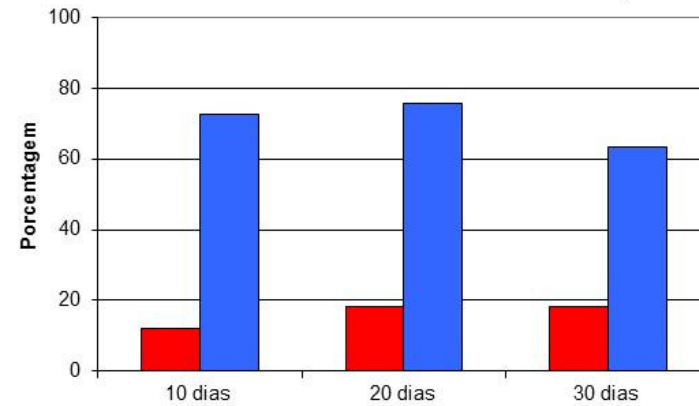
maior média de aceitação do aroma, ainda que não tenha diferido estatisticamente dos demais vinhos.

Os vinhos não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) com relação à aceitação do sabor (Tabela 4). Entretanto, as médias de aceitação das três amostras de vinho foram ao redor da nota 5,0, zona neutra de aceitação, que corresponde a “nem gostou/nem desgostou” da escala hedônica híbrida. Ainda que não tenha diferido estatisticamente, a média de aceitação do sabor do vinho ‘Syrah’ com 20 dias de maceração foi superior às demais e, de acordo com a Figura 15C, esta amostra foi a que obteve a maior porcentagem de notas de aceitação (45%) e a de rejeição igual a 33%. Já o vinho obtido com 30 dias de maceração, além de receber a pior média de aceitação de sabor junto aos consumidores, apresentou maior porcentagem de notas de rejeição (48%) do que de aceitação (30%).

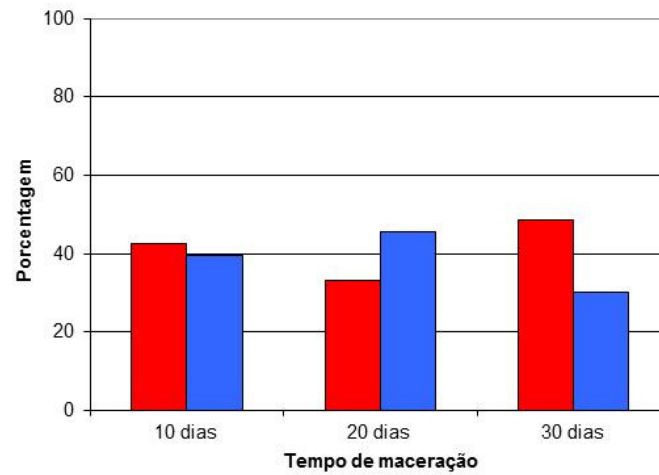
Finalmente, para a impressão global, os consumidores mostraram gostar ligeiramente dos vinhos, uma vez que as médias de aceitação foram próximas de 6,0, o que na escala hedônica híbrida corresponde a "gostei ligeiramente". Novamente os vinhos não diferiram significativamente ($p \leq 0,05$) para impressão global (Tabela 4), ainda que o vinho com 10 dias de maceração tenha apresentado a maior média de aceitação global. Este vinho também obteve a maior porcentagem de notas de aceitação (67%) comparativamente aos demais obtidos com 20 e 30 dias de maceração, e a menor porcentagem de notas de rejeição (12%) (Figura 15D). Já o vinho de 30 dias de maceração, que obteve a menor média de aceitação com relação a sua impressão global, foi também o que obteve a menor porcentagem de notas de aceitação (58%) e o mais rejeitado, recebendo de 24% dos consumidores notas negativas ($\leq 4,4$).



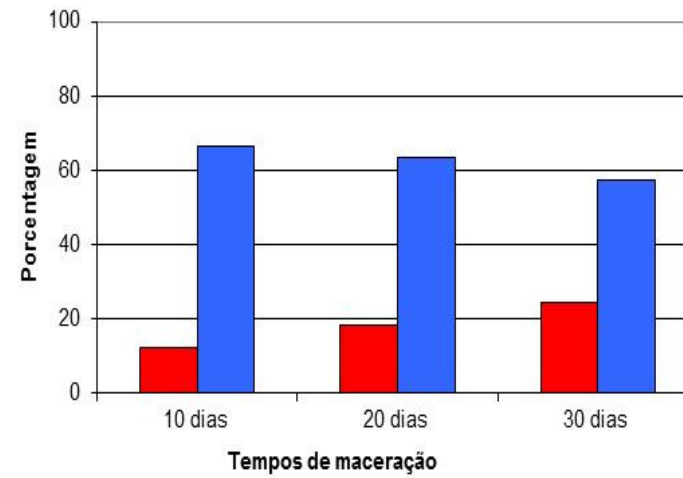
A) APARÊNCIA



C) AROMA



B) SABOR



D) IMPRESSÃO GLOBAL

Figura 15 - Porcentagem de notas de aceitação (notas $\geq 5,5$) (em azul) e rejeição (notas $\leq 4,4$) (em verm) dadas pelos consumidores ($n=33$) em relação à A) Aparência. B) Aroma, C) Sabor e D) Impressão Global dos vinhos 'Syrah' obtidos com 10, 20 e 30 dias de maceração

Assim com relação à aceitação da aparência, aroma, sabor e impressão global, ainda que os vinhos não tenham diferido significativamente ($p \leq 0,05$), as amostras obtidas a partir de 10 e 20 dias de maceração agradaram mais ao paladar dos consumidores do que o vinho elaborado com 30 dias de maceração.

A Figura 16 apresenta os resultados do Teste de Intenção de Compra.

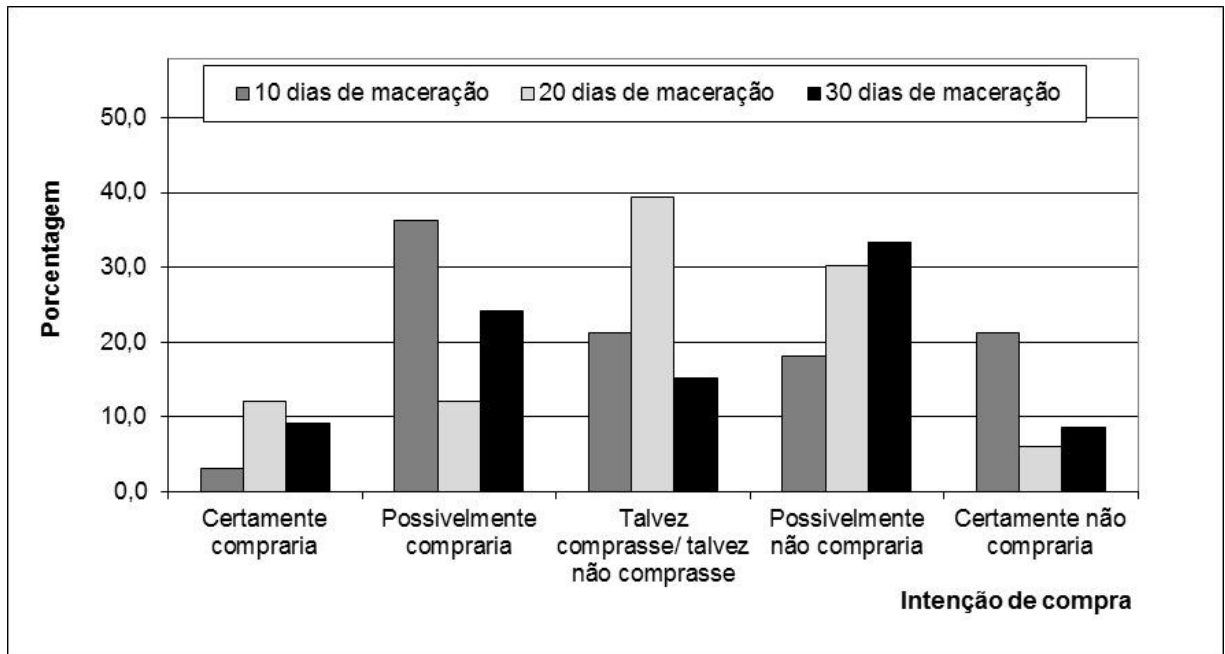


Figura 16 - Histograma de frequência dos valores de intenção de compra (Teste de Intenção de Compra) atribuídos às amostras do vinho 'Syrah' com 10, 20 e 30 dias de maceração (1 = certamente compraria o produto; 5 = certamente não compraria o produto)

Para o vinho 'Syrah' obtido com 10 dias de maceração a maior porcentagem de consumidores (36%) respondeu que possivelmente o compraria se estivesse à venda. O vinho com 20 dias de maceração obteve no teste de intenção de compra maior porcentagem de notas na alternativa "talvez comprasse/talvez não comprasse" o produto se ele estivesse à venda. Por sua vez, o vinho de 30 dias de maceração foi o que menos agradou os consumidores de acordo com o Teste de Intenção de Compra e mais de 40% dos participantes respondeu de possivelmente ou certamente não o compraria se estivesse à venda.

Desta forma, avaliando os resultados do Teste de Intenção de compra juntamente com os resultados do teste de aceitação descritos acima, infere-se que dentre os vinhos avaliados, a amostra obtida com 10 dias de maceração foi a preferida pelos consumidores, ainda que os três vinhos 'Syrah' não tenham diferido estatisticamente com relação a nenhum dos parâmetros de aceitação avaliados.

6. CONCLUSÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido no Laboratório de enologia da Embrapa Semiárido, proporcionou a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação, assim como o aprendizado de novas técnicas e procedimentos, principalmente no que se refere às atividades laboratoriais e à elaboração de vinhos. Estar no nordeste do Brasil foi uma experiência enriquecedora com as suas diferenças na cultura, costumes e condições ambientais. Em suma, foi de grande importância para a minha formação profissional e pessoal, além de possibilitar o conhecimento de uma região próspera para a fruticultura e vitivinicultura brasileira com a agricultura irrigada em meio ao sertão.

Com o aumento da duração do tempo de maceração, os parâmetros pH, acidez total, teor alcoólico e quantidade de polifenóis totais tiveram um aumento em seu valor, embora as amostras não tenham diferido significativamente para o pH e teor alcoólico.

O tempo de maceração influenciou nitidamente a concentração de antocianinas extraídas; durante os 30 dias de maceração houve uma maior extração nos primeiros dias, até atingir a concentração máxima, cujos valores estabilizaram e decaíram de forma pronunciada, devido ao maior tempo de exposição das antocianinas às diversas influências. A intensidade de cor, por sua vez, apresentou comportamento semelhante ao das antocianinas, com um aumento seguido de uma queda, ambos gradativamente.

O vinho elaborado com 10 dias de maceração foi o preferido pelos consumidores, ainda que não tenha diferido estatisticamente dos demais vinhos 'Syrah' nos parâmetros de aceitação avaliados.

7. REFERÊNCIAS

- ABE, L. T., DA MOTA, R. V., LAJOLO, F. M., GENOVESE, M. I. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca L. e Vitis vinifera L.* **Ciência Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 2007.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise sensorial de alimentos e bebidas – NBR 12806. Rio de Janeiro: ABNT. 1993.
- ACADEMIA DO VINHO. Disponível em: < <http://www.academiadovinho.com.br> >. Acesso em: 22 outubro 2012.
- ANDRADE, A. A.. **Estudo do perfil sensorial, físico-químico e aceitação de queijo de coalho produzido no estado do ceará**. Tese de mestrado à Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2006.
- ANDREOLLI, R. L. F.. **Vinificação por semi-maceração carbônica**. Monografia ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves, 2010.
- ALBERT, A. Z. **Syrah/Shiraz: uma mesma uva no velho e no novo mundo**. Disponível em: <<http://winexperts.com.br/UvasViniferasDetalhes-42-Syrah--Shiraz,-Uma-Mesma-Uva-no-Velho-e-no-Novo-Mundo.aspx>>. Acesso em: 22 out. 2012.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16ed., Whashington, D.C., USA: AOAC International, 1997.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 15ed., Whashington, D.C., USA: AOAC International, 1998.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 18ed. Whashington, D.C., USA: AOAC International, 2005.
- AQUARONE, E.; LIMA, U. de A.; BORZANI, V. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Edgard Blücher,1983. cap. 2, p. 14-43.
- ARAÚJO, A. J. B.. **Avaliação da influência da época do ano e da variedade sobre as características analíticas de vinhos tropicais elaborados no Submédio doVale São Francisco**. 2010. 105 p. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2010.
- AZEVÊDO, L. C., REIS, M. M., SILVA, L. A., ANDRADE, J. B.. **Efeito da presença e concentração de compostos carbonílicos na qualidade de vinhos**. Química Nova, Vol. 30, n° 8, 1968-1975, 2007.
- BIASOTO, A. C. T. **Vinhos tintos de mesa produzidos no Estado de São Paulo: caracterização do processo de fabricação, de parâmetros físico-químicos, do perfil sensorial e de aceitação**. 2008. 177 p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- BLASI, T. C. **Análise do consumo e constituintes químicos de vinhos produzidos na Quarta Colônia de Imigração Italiana do Rio Grande do Sul e sua relação com as frações lipídicas sanguíneas**. 2004. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA. Lei n° 10970, de 12 de novembro de 2004. **Normas referentes à complementação dos padrões de identidade e qualidade**

do vinho e dos derivados da uva e do vinho. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br> > Acesso em: 09 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 259 de 31 de maio de 2010. **Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho e derivados da uva e do vinho.** Disponível em: < <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> > Acesso em: 20 nov. 2012.

DAL'OSTO, M. C.. **Emprego da maceração a frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos de Syrah cultivada em ciclo de outono-inverno.** 2012. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

DURIGAN, A. J. N.. **Influência da microoxigenação sobre as características cromáticas do vinho Touriga nacional.** Trabalho de conclusão de Curso Superior ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2008.

FARIAS, T. F.. **Viticultura e enologia no semiárido brasileiro (Submédio do Vale do São Francisco).** 2011. 61 p. Relatório final de curso (Engenharia Agrônômica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

FLANZY, C. (coord.). **Enología: fundamentos científicos y tecnológicos.** 2 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2003.

FRAGA, K. F. **Aminas bioativas durante a maturação de uvas syrah produzidas em diferentes regiões e sistemas de condução.** Faculdade de Farmácia da UFMG. Belo Horizonte – MG, 2010.

FRANCO, A. C., ROTA, M. B., FARIA J. B.. **A redestilação da cachaça e sua influência na qualidade sensorial.** Ali. Nutr., Araraquara, v.20, n.2, p. 331-334, abr./jun. 2009.

FREITAS, D. M. **Variação dos compostos fenólicos e de cor dos vinhos de uvas (*Vitis vinifera* L.) tintas em diferentes ambientes.** 2006. 42 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

GALLICE, C. W. **Caracterização do potencial antioxidante de vinhos e quantificação de fenóis totais e transresveratrol utilizando técnicas cromatográficas e espectroscópicas multivariadas.** 2010. 73 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GIRARDELLO, R. C. **Evolução dos compostos fenólicos durante a maceração do mosto de uvas Malbec e Syrah submetidas a diferentes processos.** 2012. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

GÓES, F. J., ZANGIROLAMI, T. C.. **Otimização das condições de fermentação para produção de vinho proveniente da uva variedade "Itália".** Brazilian Journal of food technology, 5º SIPAL, 2005.

GUERRA, C.C. **Influência de parâmetros enológicos de maceração na vinificação em tinto sobre a evolução da cor e a qualidade do vinho.** X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, Anais, 2003.

GUERRA, C. C.; BARNABÉ, D. Vinho. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria prima, processamento, BPF / APPCC, legislação e mercado.** 1º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. cap. 17, p. 423-451.

GUERRA, C. C. Processos de elaboração. In: GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. chap. 5, p. 47-58.

- GUERRA, C. C. Bebidas fermentadas – Vinho tinto. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Bebidas**. Bebidas alcoólicas: Ciência e Tecnologia. Edgard Blucher LTDA, 2010. Vol. 1, chap. 11, p. 209-233.
- GUGEL, G. M.. **Perfil analítico e sensorial de vinhos finos varietais Cabernet sauvignon (*Vitis vinífera* L.) de uvas provenientes de cinco regiões vitivinícolas do estado do Rio Grande do Sul**. 2007. 98 p. Monografia (Tecnólogo em Viticultura e Enologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2007.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. Disponível em: < www.ibravin.com.br > Acesso em: 21 de novembro de 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ . **Métodos Físicos e Químicos para Análise de Alimentos**. 3ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 1018p.
- INSTITUTO DO VINHO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Notas técnicas. Disponível em < <http://www.vinhovaf.com.br/site/internas/valetecnico.php> >. Acesso em 19 de novembro de 2012.
- JANZANTTI, N. S.. **Compostos voláteis e qualidade de sabor da cachaça**. Tese de doutorado à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2004.
- PERES Jr, A. **A estabilidade de cor como fator determinante na comercialização de vinhos tintos de mesa**. 2009. 34 p. Monografia (Tecnólogo em Viticultura e Enologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2009.
- KENNEDY, J. A.. **Grape na wine phenolics: Observations and recent findings**. Ciencia Investigación Agraria, 2008.
- LIMA, L. L. A. **Caracterização e estudo de estabilização de vinhos produzidos no Vale do São Francisco**. 2010. 103 p. Tese (Doutorado em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010a.
- LIMA, M. S. **Influência da época de colheita sobre as características físico-químicas de uva Syrah, analíticas e sensoriais do vinho no Vale do São Francisco**. 2010. 68 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2010b.
- LOPÉZ, N.; PUÉRTOLAS, E.; CONDÓN,S.; ÁLVAREZ, L.; RASO, J. Application of pulsed electric fields for improve the maceration process during vinification of red wine: influence of grape variety. **European Food Research and Technology**, janeiro, 2008.
- MacFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effect in halls tests. **Journal of Sensory Studies**, Westport, v.4, n.2, p.129-148, 1989.
- MAPA - MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABASTECIMENTO. **Manual de Métodos de Análises de Bebidas e Vinagres**. Instrução Normativa nº 24, de 8 de setembro de 2005. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/animal/laboratorios/publicacoes> >. Acesso em: 06 de novembro de 2012.
- MALACRIDA, C. R., MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, 2005.
- MANFROI, V.. **Taninos enológicos e goma arábica na composição e qualidade sensorial do vinho Cabernet Sauvignon**. Tese de doutorado à Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

- MARTINS, P. A.. **Análises físico-químicas utilizadas nas empresas de vinificação necessárias ao acompanhamento do processo de elaboração de vinhos brancos.** Centro Federal e Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2007.
- MEDEIROS, J.K. **Maceração peculiar pré-fermentativa a frio em uva *Cabernet Sauvignon*.** Trabalho de Conclusão do Curso (Tecnologia em Viticultura e Enologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, 2008.
- MEILGAARD, M. R.; CIVILLIE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques.** 2ed. Boca Raton: CRC Press, 1991. 281p.
- MELLO, L. M. R.. **Atuação do Brasil no Mercado Vitivinícola Mundial – panorama 2010.** Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, 2010.
- MELLO, L. M. R.. **Viticultura brasileira: Panorama 2011.** Comunicado Técnico 115. ISSN 1808-6802. Bento Gonçalves, 2012a.
- MELLO, L. M. R.. **Viticultura mundial: principais países e posição do Brasil.** Comunicado Técnico 121. ISSN 1808-6802. Bento Gonçalves, 2012b
- MILANI, C. A.. **Evolução dos polifenóis do vinho tinto merlot durante a maturação em barricas de carvalho francês.** Bento Gonçalves, 2011.
- NASCIMENTO, R. L.; ARAÚJO, A. J. B.; SILVA, G. G.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, V. S.; FARIAS, F. F.; PEREIRA, G. E. **Avaliação do tempo de maceração sobre as características físico-químicas de vinhos tropicais Petit Verdot.** In: Congresso Latinoamericano de Viticultura e Enologia, 2011, Santiago. Abstract of VII Congreso Lationamericano de Viticultura y Enología, 2011.
- OLIVEIRA, D. A. **Caracterização fitoquímica e biológica de extratos obtidos de bagaço de uva (*Vitis vinífera*) das variedades Merlot e Syrah.** 2010. 209 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.
- PEREIRA, A. L. F.; VIDAL, T. F.; CONSTANT, P. B. L. Dietary antioxidants: chemical and biological importance. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. Journal Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 231-247, dez. 2009.
- PEREIRA, G. E. **Vinhos Tropicais do Brasil.** Associação Brasileira de Enologia, 2010. Artigo disponível em: < <http://www.enologia.org.br> > Acesso em 19 de novembro de 2012.
- PEYNAUD, E. **Conhecer e trabalhar o vinho.** 2 ed. Lisboa: LTC, 1982.
- PEYNAUD, E. **Connaissance et travail du vin.** 2ed. Paris: Dunod, 1997. 341p.
- RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. **Tratado de enologia: química del vino, estabilización y tratamientos.** Buenos Aires: Hemisferio Sur, 2003b. v.2.
- RIBÉREAU-GAYON, P., GLORIES, Y., MAUJEAN, A., DUBORDIEU, D. **Traité d’oenologie – Chimie du vin: Stabilisation et traitements.** 5ed. Paris: Dunod, 2004.
- RIZZON, L. A., ZANUS, M. C., MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade.** Embrapa – CNPUV, documentos, 12. Bento Gonçalves, 1994.
- RIZZON, L. A., ZANUS, M. C., MIELE, A. Efeito da fermentação maloláctica na composição do vinho tinto. **Ciência Rural**, vol. 27, n° 3. Santa Maria, 1997.

- RIZZON, L. A., ZANUS, M. C., MIELE, A. Evolução da acidez durante a vinificação de uvas tintas de três regiões vitícolas do Rio Grande do Sul. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 18, n.2, Campinas, 1998.
- RIZZON, L. A., MANFROI, V., MENEGUZZO, J. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: Processamento de Uva – Vinho Tinto, Grapa e Vinagre**. Série Agronegócios. Embrapa Uva e Vinho. Brasília, 2004.
- RIZZON, L. A.; MANFROI, V.; MENEGUZZO, J. **Planejamento e Instalação de uma Cantina para Elaboração de Vinho Tinto**. Documento nº 38. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003.
- RIZZON, L.A. **Metodologia para análise de vinho**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Uva e Vinho. Bento Gonçalves, 2006.
- SANTOS, B. A. C. **Compostos voláteis e qualidade dos vinhos secos jovens varietal Cabernet Sauvignon produzidos em diferentes regiões do Brasil**. 2006. 155 p. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- SANTOS, L. P.. **Caracterização química e avaliação da propriedade de antioxidantes de diferentes variedades de uva**. Tese de mestrado à Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009.
- SAUTTER, C. K. **Avaliação da presença de resveratrol em suco de uva**. Tese de mestrado à Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2003.
- SAS - Statistical Analysis System. Sytem for Windows, versão 9.3 Cary, (N.C., USA): SAS Institute, 2011.
- SILVA, A. F.. **Determinação de Taninos pelo Método de Folin-Denis**. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2010.
- SILVA, T. G.; REGINA, M. A.; ROSIER, J. P.; RIZZON, L. A.; CHALFUN, N. N. J. Diagnóstico vinícola do sul de Minas Gerais I. Caracterização físico-química dos vinhos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, v.3, p.632-637, jul./set., 1999.
- SINGLETON, V.L Oxigens with phenolic and related reactions in must, wines and model sytems, observations and pratical implications. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis,v.38, p.69-77, 1987.
- SOARES, M., WELTER, L., KUSKOSKI, E. M., GONZAGA, L., FETT, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casa de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.
- SOARES, J. M., LEÃO, P. C. S.. **A Vitivinicultura no Semiárido Brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009.
- TONIETTO, J.. **Afinal, o que é terroir**. Bom Vivant, Flores da Cunha, abril, 2007. Disponível em: < www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos. > Acesso: 21 de novembro de 2012.
- TONIETTO, J. Regiões de Produção. In: GUERRA, C. C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M. C.; CAMARGO, U. A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. chap. 1, p. 9-16.
- VACCARI, N. F. S., SOCCOL, M. C. H., IDE, G. M.. Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.8, n.1, 2009.

VILA, H., CATANIA, C., OJEDA, O.. **Efecto Del tiempo de maceración sobre el color, la composición tânica y la astringencia de vino Cabernet Sauvignon y Malbec de Argentina.** X Congresso Brasileiro de Viticultura e Enologia, Embrapa Uva e Vinho, Anais. Bento Gonçalves, 2003.

VILLANUEVA, N. D. M.. **Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes sensoriais de aceitação utilizando modelos normais aditivos de análise da variância e mapas internos de preferência.** Tese de doutorado à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

VILLANUEVA, N. D. M.; Da SILVA, M. A. A. P.; PETENATTE, A. J. . **Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales.** Food Quality and Preference, Barking, v. 16, n. 8, p. 691-703, 2005.

YANG, J.; MARTINSON, T. E.; LIU, R. H. Phytochemical profiles and antioxidant activities of wine grapes. **Food Chemistry**, 2009.

ANEXO

Anexo A: Ficha elaborada para o recrutamento dos consumidores no Teste de Aceitação.

QUESTIONÁRIO

Nome: _____ Sexo: () F () M Idade: _____

E-mail: _____

Telefone para contato: _____

1. Lugar de procedência:

Estado: _____ País: _____

2. Ocupação/ cargo: _____

3. Escolaridade:

- () 1º grau incompleto
- () 1º grau completo
- () 2º grau incompleto
- () 2º grau completo
- () Superior incompleto
- () Superior completo
- () Pós graduação (mestrado e/ou doutorado)

4. Você gosta de vinho? Sim () Não ()

5. Indique na escala abaixo, o quanto você gosta ou desgosta de vinho tinto:

Gosto extremamente ()

Gosto muito ()

Gosto moderadamente ()

Gosto ligeiramente ()

Nem gosto/ nem desgosto ()

Desgosto ligeiramente ()

Desgosto moderadamente ()

Desgosto muito ()

Desgosto extremamente ()

6. Indique na escala abaixo, quanto de vinho tinto você consome em média, durante os meses de outono/inverno (Maio a Agosto):

Quase sempre (quase todo dia) ()

Muito (3 a 4 taças/ semana) ()

Moderado (1 a 2 taças/ semana) ()

Pouco (menos de 1 taça por semana) ()

Quase nunca (menos de 1taça/ mês) ()

7. Como você costuma tomar vinho tinto:

Sozinho como aperitivo ()

Como acompanhamento para massas e suflês ()

Como acompanhamento para carnes ()

Como acompanhamento para aves ()

Como acompanhamento para queijos ()

Outros: _____ ()

8. Indique o(s) lugar(es) onde você costuma consumir vinho tinto:

Em casa ()

Em restaurantes ()

Em bares, empórios e casas noturnas ()

Em festas, aniversários e reuniões sociais ()

9. Indique três vinícolas ou marcas de vinho tinto que você costuma comprar:

1. _____

2. _____

3. _____

10. Como você adquire conhecimentos sobre vinhos:

Em revistas especializadas ()

Nos restaurantes ()

Informações com amigos ()

Em adegas, empórios ()

Experimentando novos vinhos ()

Em sessões de degustação ()

Em clubes, confrarias, associações ()

Outros: _____ ()