

**FENÓIS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS
DE ORIGEM NACIONAL E SUCOS DE UVA COMERCIAIS**

Luiz Fernando Teixeira Queiroz

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
AGOSTO de 2007**

FENÓIS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS DE ORIGEM NACIONAL E SUCOS DE UVA COMERCIAIS

Luiz Fernando Teixeira Queiroz

Monografia apresentada ao
Centro de Ciência e Tecnologia
da Universidade Estadual do
Norte Fluminense, como parte
das exigências para obtenção do
título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^a. Leda Mathias

Co-Orientador: Professor Carlos Roberto Ribeiro Matos

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO
CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
AGOSTO de 2007**

FENÓIS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS DE ORIGEM NACIONAL E SUCOS DE UVA COMERCIAIS

Luiz Fernando Teixeira Queiroz

Monografia apresentada ao Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para obtenção do título de Licenciado em Química.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Carlos Roberto Ribeiro Matos (D. Sc., Química Orgânica) – UENF

Prof. Luis César Passoni (D.Sc., Química Analítica) – UENF

Prof. Ildomar Alves dos Nascimento (Ms. Sc., Química Orgânica) – CEFET

Profª. Leda Mathias (D. Sc., Química de Produtos Naturais) – UENF
(Orientadora)

**O senhor é o meu pastor e nada me faltará.
(Salmos 23: 1)**

*Aos meus pais, João Batista e Zilda Maria.
Aos meus irmãos Alex Sandro e Vanessa
Ao meu sobrinho Gabriel.*

AGRADECIMENTOS

Através destas simples palavras quero expressar minha gratidão e carinho a todos que de formas tão particulares me ajudaram na realização desse trabalho.

A Deus, primeiramente, pela vida e oportunidades concedidas.

Aos meus pais, João Batista e Zilda Maria, pelo amor, apoio, incentivo e por me ensinarem a importância dos estudos. Sem eles nada seria possível.

A minha irmã Vanessa e ao meu irmão Sandro pelo amor, amizade e compreensão.

Aos amigos Carlos Henrique, Fabiano, Alexandre, Daciano, Priscila, Claudia, Marcus Venicius, Wilker, Sileir, Juair e Mauricio pelos anos de amizade, pelo carinho e por torcerem por mim.

Aos colegas de laboratório Marcelo, Ildomar, Graziella, Márcia, Débora, Fernanda e Luís pelo convívio diário.

A professora Leda Mathias, pela orientação, paciência, ensinamentos e pelas palavras de incentivo, além da sua amizade.

Aos professores Carlos Roberto Ribeiro Matos e Ivo José Curcino pelas ajudas, ensinamentos e amizades.

E aquelas outras pessoas que mesmo não citadas aqui contribuíram para realização desse trabalho.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	1
1.1.Origem do Vinho	1
1.2.Vinho.....	8
1.3.Componentes químicos do vinho.....	11
1.3.1 Polifenóis.....	11
1.3.2. Antocianinas.....	11
1.4. Proantocianidinas.....	14
1.5. Estilbenos.....	14
1.6. Biossíntese de substâncias polifenólicas (flavonóides e seus derivados).....	15
1.7. Sucos	17
1.8. Produção de vinho	17
1.8.1. Qualidade do vinho.....	17
1.8.2. Matéria-prima	17
1.9. Tipos de vinhos	34
1.10. Classificação de vinhos	34
1.11. Maiores produtores	37
1.12. Substâncias fenólicas como antioxidantes.....	39
1.13. Avaliação <i>in vitro</i> da atividade antioxidante (DPPH)	40
2. OBJETIVOS.....	42
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	43
4. OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	44
4.1 Materiais utilizados.....	44
5. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL	45
5.1. Construção da curva de calibração	466
5.2. Análise das amostras	46

6. RESULTADOS	47
6.1. Curva de calibração da rutina a 30 e 60 minutos	47
6.2. Atividade antioxidante de vinhos e sucos.....	49
7. CONCLUSÕES	533
8. BIBLIOGRAFIA	544

Listas de Figuras

Figura 1: Cátion flavilium e estrutura básica das antocianidinas	14
Figura 2: Biossíntese de flavonóides e derivados	16
Figura 3: Estrutura do antranilato de metila	19
Figura 4: Fluxograma da elaboração de vinho tinto	33
Figura 5: Mecanismo de ação de flavonóide como estabilizante de radical livre.	41
Figura 6: Estruturas de substâncias utilizadas como padrão de antioxidante	45
Figura 7: Curva de calibração da rutina após 30 minutos	47
Figura 8: Curva de calibração da rutina após 60 minutos	48

Lista de Tabelas

TABELA 1: Vitaminas do vinho e sua função fisiológica no organismo.....	9
TABELA 2: Minerais presentes no vinho e sua função fisiológica no organismo	
Mineral	10
TABELA 3: Quantidade de antocianina X alimento	13
TABELA 4: Principais antocianidinas encontradas na natureza.....	14
TABELA 5: Produção de vinho por país em 2005	38
TABELA 6 - Porcentagem de inativação das concentrações de DPPH após 30 minutos na presença de rutina	47
TABELA 7 - porcentagem de inativação das concentrações de rutina após 60 minutos.....	48
TABELA- porcentagem de inativação da absorbância do DPPH na presença vinhos após 30 minutos	50
TABELA 9 - porcentagem de inativação da absorbância do DPPH na presença vinhos após 60 minutos.....	50
TABELA 10. Porcentagem de inativação do DPPH na presença dos sucos após 30 minutos.....	51
TABELA 11. Porcentagem de inativação do DPPH na presença dos sucos após 60 minutos.....	51
TABELA 12. Potencial antioxidante das amostras expresso em concentração de rutina (30 minutos)	51
TABELA 13. Potencial antioxidante das amostras expresso em concentração de rutina (60 minutos)	52

1. INTRODUÇÃO

1.1. A origem do vinho

A origem do vinho é tão controversa e imprecisa que situá-la em uma linha de tempo é muito difícil e as suposições nos levam até a pré-história.

Existem indícios de que havia produção de vinho com espécies silvestres em 8000 a.C. nas regiões que hoje chamamos de Turquia, Síria, Líbano e Jordânia e produção de vinho de videiras cultivadas em 7000 a.C. na hoje Geórgia Soviética. Contudo, especula-se que o primeiro vinho de uvas silvestres foi produzido no sopé das montanhas do Cáucaso, mais precisamente na Geórgia, região na qual é atribuído fabricação do vinho mais velho do mundo (Johnson, 1989).

No Egito, em 3000 a.C. já existia um método para classificar os vinhos e, em 1500 a.C, estes já eram identificados através da safra, vinhedo, proprietário e responsável pela fabricação, não muito diferente da identificação atual que além destas informações apresenta também a casta da uva (Torquato, 2006).

Em seus primórdios, os vinhos eram extremamente diferentes dos que bebemos atualmente. Acredita-se que eram espessos, com alto teor alcoólico e com muitos sedimentos. Frequentemente eram diluídos em água, às vezes do mar, em proporções de até uma parte de vinho para 20 partes de água. (http://www.liciafabio.com.br/cvse/inc_aprenda.asp. Acesso em 11/07/2007)

Classicamente, o vinho é definido como uma bebida natural, biológica, resultante da fermentação alcoólica e parcial de uvas frescas, ligeiramente amadurecidas, ou de seus mostos, onde a graduação alcoólica natural nunca será inferior a 9º (9% em volume) exceto em alguns vinhos verdes. Além do álcool etílico decorrente do processo de fermentação, encontram-se também açúcares, acetatos, ácidos e entre outras substâncias (Blasi, 2004; Ought, 1992).

Registros históricos mostram que o uso medicinal do vinho pelo homem tem sido uma prática que data de mais de 2000 anos. Importantes civilizações do mundo ocidental, como os egípcios, os gregos e os romanos e do mundo oriental como os hindus, utilizaram-se do vinho como um remédio para o corpo e para a alma (Blasi, 2004).

Médicos eminentes como Sócrates, Galeno e Celsius exaltavam as propriedades medicinais do vinho, e descreveram uma interpretação razoavelmente

correta de seu mecanismo de ação entre as várias propriedades medicinais atribuídas ao vinho (Blasi, 2004).

Por sua composição singular o vinho foi utilizado no passado como medicamento, antisséptico, anestésico e até mesmo como método químico para tornar a água potável. Hipócrates, o precursor da medicina, no século IV a.C. já prescrevia vinho para tratamento de reações alérgicas, como antitérmico, diurético e energizante (Pickleman, 1990).

Suas ações são, basicamente, sobre o sistema cardiovascular, o que tem despertado interesse e polêmica, especialmente, entre os apreciadores do vinho. Durante dois milênios de história médica e cirúrgica, o vinho era usado para lavar feridas, sendo indispensável até o final do século XIX (Blasi, 2004).

Na literatura o vinho se presta às mais diversas situações, e tem, mesmo, os seus "adoradores literários", como por exemplo, Omar Khayyam (1043-1131), matemático, filósofo e astrônomo que viveu na Pérsia, e que provavelmente é o autor do maior número de poemas relativos ao vinho feitos por um homem só. Mesmo poetas que normalmente se dedicavam a outros assuntos, vez que outra se volta para o vinho. "Dá-me vinho, porque a vida é nada", diz Fernando Pessoa (1888-1935) em um poema escrito em 1935 (Pessoa, 1972).

“Há doenças piores que as doenças.

Há doenças piores que as doenças.

Há dores que não doem nem na alma.

Mas que são dolorosas mais que as outras.

Há angústias sonhadas mais reais

Que as que a vida nos traz, há sensações.

Sentidas só com imaginá-las

Que são mais nossas do que a própria vida.

Há tanta coisa que, sem existir,

Existe, existe demoradamente,

E demoradamente é nossa e nós...

Por sobre o verde turvo do amplo rio

Os circunflexos brancos das gaivotas...

Por sobre a alma o adejar inútil

Do que não foi, nem pôde ser, e é tudo.

Dá-me mais vinho, porque a vida é nada”.

(Fernando Pessoa)

Na antiguidade o álcool era tido como método importante tanto para conectar-se com os deuses quanto para aliviar as agruras de uma vida curta e, não raro, violenta. Na Grécia antiga, a depender da dose ingerida, o vinho podia ser considerado remédio ou veneno. Difundia-se que até três doses de vinho era o recomendado para desfrutar dos benefícios do vinho. É interessante notar que o tamanho adotado para a maioria das garrafas de vinho atualmente comporta seis doses, ou seja, três doses para duas pessoas (Pickleman, 1990).

A primeira menção de vinho de qualidade superior de um vinhedo específico *Premier Cru*, data de 121 a.C. e refere-se ao *Falerno de Opimiano*, vinho da Campânia, na Itália, que de tão raro e caro era considerado um vinho para reis (http://www.liciafabio.com.br/cvse/inc_aprenda.asp. Acesso em 11/07/2007).

A videira surgiu antes do homem, como comprovam as pesquisas arqueológicas. Sua origem é a Ásia Ocidental, entre a Armênia e a Pérsia, de onde se propagou para o Oriente Médio e Ásia Menor. Mas a disseminação da videira não terminaria por aí: os fenícios a levaram para Creta e todo o arquipélago grego. O vinho era tão importante para as civilizações antigas e esteve associada às mais perfeitas realizações e aos momentos mais degradantes da espécie humana. Pela

sua capacidade de alterar o comportamento, foi endeusado e condenado, considerado saudável ou um caminho certo para a ruína. Mas, apesar dos pontos de vista variáveis, diversas civilizações tiveram deuses que estavam diretamente associados a bebidas alcoólicas, dentre os quais o mais conhecido até hoje foi Baco, ou Dionísio, o deus grego do vinho. Vários festivais eram realizados e templos construídos em seu nome (<http://www.mundodosfilosofos.com.br/deuses.html>. Acesso em 11/07/2007).

Para os egípcios, grandes bebedores de cerveja, o vinho é que era considerada uma dádiva dos deuses, mais especificamente, de Osíris, o deus que havia ensinado a agricultura aos homens (<http://www.riogrande.com.br/economia/vinho/vinho7.html>. Acesso em 25/07/2007).

O vinho egípcio era produzido na região do Delta do Nilo e, tal como os vinhos atuais, era devidamente rotulado. Foram encontradas, na região de Remesseun, no Egito atual, jarras de vinho quebradas, com inscrições como "vinho doce", ou "bom vinho da oitava vez" (<http://www.riogrande.com.br/economia/vinho/vinho7.html>, Acesso em 25/07/2007).

Existem muitas lendas a respeito da criação do vinho, segundo os gregos, Dionísio, filho de Zeus, o Deus supremo, foi criado em uma caverna, onde cresceu cercado de todos os mimos que cabiam a um Deus. Na entrada dessa caverna havia uma vinha, da qual, já adolescente, Dionísio um dia espremeu os cachos maduros. Ao provar o líquido que obtivera, ficou encantado com suas qualidades: espantava a fadiga, alegrava e fazia desaparecer os problemas. Estava inventado o vinho.

Animado com a sua descoberta, Dionísio convidou as ninfas e todas as divindades da floresta para o provarem. Todos ficaram muito alegres (como era de se esperar), e fizeram uma grande festa, para honrar o Deus que havia inventado a única bebida capaz de dissipar os aborrecimentos. Dionísio, entretanto, não se contentou em embebedar ninfas, sátiros e faunos. Achou que sua bebida deveria ser divulgada entre os mortais e, com o seu grupo de amigos saiu pelo mundo afora, ensinando a cultura da vinha e a arte de preparar o vinho. Suas lições, porém, tinham duas faces: aos amigos ensinava que bebendo o vinho comedidamente poderiam encontrar a alegria; aos inimigos, provocava um furor selvagem e um grande mal-estar (que, provavelmente, era o que atualmente se chama de ressaca).

As andanças de Dionísio (e seu barulhento cortejo) pelo mundo grego e Ásia Menor, ensinando a fazer o vinho, não lhe pareceram suficientes. Um dia, em um

excesso de animação, resolveu juntar todos os povos da Grécia, Lídia e Frígia e partir em excursão para a Índia. Quando chegou àquele país, foi recebido com caçoadas pelos indianos, que acharam que o confuso exército de Dionísio não os poderia vencer. Estavam enganados: Dionísio combateu-os longamente, e obrigou-os a reconhecê-lo como a um Deus.

E assim os indianos, que adoravam o Deus Soma (entre outros milhares) viram-se obrigados a reconhecer a supremacia do deus do vinho pelo menos na versão grega da história. Depois dessa vitória, Dionísio sossegou, recolhendo-se aos céus, após ver o seu culto espalhado por toda a humanidade (<http://www.riogrande.com.br/economia/vinho/vinho7.html>. Acesso em 25/07/2007).

Da Grécia, o cultivo da vinha passaria para o Império Romano, que trataria de espalhá-lo por todos os seus domínios.

Talvez, essa tenha sido uma das grandes contribuições da chamada "paz romana", sem os seus legionários, a vinha não chegaria à Aquitânia, Ibéria, Gália e Germânia e, atualmente, ninguém iria poder tomar um *Riesling* do Reno, ou um *Bordeaux*.

Com as invasões bárbaras e a queda do Império Romano, a vinicultura foi preservada, e desenvolvida, nos mosteiros e abadias. Uma delas, a de Hautvillers, na França, ficaria famosa, por haver abrigado Dom Pérignon, beneditino que, no século XVII criou, acidentalmente, o champanhe (Johnson, 1989).

Por volta do século XIII, as cruzadas católicas livraram o Mar Mediterrâneo do monopólio árabe, possibilitando a exportação do vinho pelas vias marítimas. (Johnson, 1989).

No século XVIII, o Duque de Savoia, em Piemonte, Itália, criou o cargo de *Somigliere di Bocca e di Corte* para designar o profissional responsável pela seleção dos vinhos a serem tomados na Corte, por sua estocagem, bem como pela orientação da melhor forma de servi-los (http://www.liciafabio.com.br/cvse/inc_aprenda.asp. Acesso em 11/07/2007).

Já com a Revolução Industrial, no século XVIII, o vinho perdeu muito em qualidade, porque passaram a ser fabricado com técnicas bem menos rústicas, para possibilitar sua produção em massa e venda barata. Embora as antigas tradições tentassem ser preservadas em regiões interioranas francesas, italianas e alemãs, a produção vinícola sofreu modificações irremediáveis para adaptar-se ao mundo industrializado.

O continente americano recebeu os vinhedos durante o período da colonização espanhola. Cristóvão Colombo trouxe uvas para as Antilhas em 1493, e após a adaptação às terras tropicais, as videiras foram exportadas para o México, Estados Unidos e colônias espanholas na América do Sul.

No século XX, a viticultura evoluiu muito, acompanhando os avanços da tecnologia e da genética. O cruzamento genético das cepas das uvas, a formação de leveduras transgênicas e a produção mecanizada elevaram substancialmente a qualidade e o sabor do vinho, feitos sob medida para agradar qualquer paladar (Johnson, 1989).

A história do vinho no Brasil inicia-se com o descobrimento, em 1500, pelo navegador português Pedro Álvares Cabral. Relatos indicam que as treze caravelas que partiram de Portugal carregavam 65 mil litros de vinho (Johnson, 1989).

No Brasil, seria introduzida em 1532 por Martin Afonso de Souza, em sua capitania de São Vicente. O primeiro vinicultor brasileiro foi Brás Cubas, que iniciou a produção de vinho em 1551, no planalto de Piratininga, em São Paulo (Manfroi, 2004).

De São Vicente o cultivo se espalhou pelo país e, no Rio Grande do Sul, foi introduzido em 1626 pelo jesuíta Roque González que, em São Nicolau, plantou videiras européias, na fase que antecedeu a formação dos Sete Povos das Missões.

No Rio Grande do Sul, as primeiras videiras foram introduzidas pelos padres jesuítas ainda em 1626, posto que necessitassem do vinho para os rituais da missa católica. A introdução de cultivares européias no Rio Grande se deu com a chegada dos imigrantes alemães, que obtiveram bons resultados (Manfroi, 2004).

O fundador da cidade de Santos, Brás Cubas, foi o primeiro a tentar cultivar videiras de forma mais ordenada. No entanto, da mesma forma que a tentativa precedente, não obteve muito êxito. Em parte, o insucesso da produção de vinhos deu-se pelo protecionismo comercial exercido por Portugal, tendo a corte inclusive proibida o cultivo de uvas, em 1789 (Manfroi, 2004).

As videiras americanas, especialmente das espécies *Vitis labrusca* e *Vitis bourquina* (variedades Isabel, Concord e outras) foram importadas em 1840 pelo comerciante Thomas Master, que as plantou na Ilha dos Marinheiros. Estas uvas serviam basicamente para o consumo *in natura*, na forma da fruta fresca ou passas, mas se adaptaram tão bem ao clima local que logo começaram a ser utilizadas para a produção de vinho (Manfroi, 2004).

A viticultura gaúcha teve um grande impulso a partir de 1875, com a chegada de imigrantes italianos, que aportaram com videiras trazidas principalmente da região do Vêneto - e uma forte cultura de produção e consumo de vinhos. Apesar do sucesso inicial, as videiras finas não se adaptaram ao clima úmido tropical e foram dizimadas por doenças fúngicas. Porém, com a adoção da variedade Isabel, então cultivada pelos colonos alemães no Vale do Rio dos Sinos e no Vale do Caí, deu-se continuidade à produção de vinhos que, embora de qualidade duvidosa, espalhou-se para outras regiões do país, tornando-se base do desenvolvimento da vitivinicultura no Rio Grande do Sul e em São Paulo (Manfroi, 2004).

Mas foi somente a partir da década de 90 que vinhos de melhor qualidade passaram a ser produzidos, com crescente profissionalização e a adaptação de uvas finas da espécie *Vitis vinifera* ao clima peculiar da Serra Gaúcha. A região produz hoje vinhos de qualidade bastante satisfatória e crescente (Blasi, 2004).

Outra região que está crescendo e se firmando como produtora de vinhos de qualidade é o Vale do São Francisco, situado nos estados de Pernambuco e Bahia. Devido às características climáticas, esta região é a única do mundo a produzir vinhos de qualidade oriundos de duas colheitas por ano (Tonietto & Camargo, 2006).

Destaca-se também no Brasil a produção de espumantes, que se beneficiam de um clima bastante favorável. Os espumantes brasileiros estão hoje entre os melhores do mundo, mas ainda carentes de distribuição mundial e reconhecimento (Manfroi, 2004).

Apesar de amplamente divulgado e conhecido, o vinho não seria "explicado" até o século XIX. O vinho, que é produto da fermentação dos açúcares do suco da uva, teve seu mistério esclarecido quando, no início do século XIX, as pesquisas definiram que a fermentação era provocada por microorganismos de origem vegetal, que receberam o nome de leveduras.

A existência das leveduras seria comprovada definitivamente em 1858 por Luís Pasteur, químico e biólogo francês. Estava, assim, resolvido o enigma do vinho, embora ainda houvesse o que descobrir quanto à sua fabricação: até a vinificação em aço inoxidável e o controle de temperaturas de fermentação por computador ainda seriam necessárias muitas pesquisas (Johnson, 1989).

1.2. Vinho

Para os cristãos, Noé teria sido o primeiro homem a cultivar a vinha e a provar o seu fruto fermentado. Mas na verdade já há milênios atrás que este fruto era conhecido, assim como o seu sumo fermentado tão inebriante ao qual atribuíram propriedades sobrenaturais. Não se pode apontar precisamente o local a época em que o vinho foi feito pela primeira vez, do mesmo modo que não sabemos quem foi o inventor da roda (Johnson, 1989).

Especulações à parte, os egípcios foram os primeiros a registrar em pinturas e documentos, datados de 1000 a 3000 a.C., o processo da vinificação e o uso da bebida em celebrações. Os faraós ofereciam vinhos e queimavam vinhedos aos deuses; os sacerdotes usavam-no em rituais; os nobres, em festas de todos os tipos; as outras classes eram financeiramente impossibilitadas de sua compra. O consumo de vinho aumentou com o passar do tempo e, junto com o azeite de oliva, foi um grande impulso para o comércio egípcio, tanto o interno quanto externo. Os primeiros enólogos foram egípcios (Johnson, 1989). Esses utilizavam o vinho como remédio para o corpo e para a alma (Penna & Hecktheuer, 2004).

O consumo moderado e regular de vinho ajuda a estabelecer uma dieta saudável para o organismo, dentre as poucas mais de vinte vitaminas conhecidas, o vinho contém dez delas, dentre as quais se destacam as seguintes: vitamina B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), Vitamina B6 (Piridoxina), Vitamina B12 e ácido Pantotênico, como mostrado na tabela 1, p. 9. (Sgarbiere & Pacheco, 1999).

Vinhos têm sido considerados alimentos funcionais, isto é, alimentos que desempenham ações que vão além das funções nutricionais conhecidas, por conter substâncias que atuam no organismo modulando funções bioquímicas e ou fisiológicas, que resultam em maior proteção a saúde, retardando, inclusive, processos patológicos que conduzem a doenças crônicas e degenerativas. Para que os efeitos funcionais e fisiológicos sejam sentidos, as substâncias funcionais devem estar presentes nos alimentos em concentrações adequadas (Sgarbiere & Pacheco, 1999).

Vários componentes dos alimentos, tradicionalmente conhecidos como nutrientes, podem atuar, em determinadas concentrações, com substâncias funcionais. Dentre estes componentes podem ser citados algumas vitaminas, minerais essenciais, proteínas e peptídeos, ácidos graxos poliinsaturados e componentes da fibra alimentar. Substâncias não-nutrientes, como alguns carotenóides, compostos organosulfurados, compostos fenólicos, limonóides e

substâncias indólicas têm sido apontadas como substâncias funcionais fisiológicas pelas suas ações antioxidante, anti-radicais livres e anticarcinogênica (Sgarbiere & Pacheco, 1999).

Tabela 1: Vitaminas do vinho e sua função fisiológica no organismo

Vitamina	Função fisiológica
Vitamina B1, Tiamina	Intervém no metabolismo glicídico e na transmissão do fluxo nervoso.
Vitamina B2, Riboflavina	Entra na constituição de numerosas enzimas que participam na eliminação do álcool dentro do nosso organismo. Naturalmente é mais presente no mosto, mas as leveduras adicionadas ao vinho sintetizam a vitamina, tornando-o mais enriquecido que o mosto.
Vitamina B6 - Piridoxina	A demanda diária é de 5mg per capita. O vinho supre um décimo dessa necessidade. Presente também em alimentação rica em proteína.
Vitamina B12	Essencial na maturação dos glóbulos vermelhos é um fator antianêmico.
Ácido Pantotênico	Exerce ação favorável no funcionamento hepático e intestinal. Participa do fenômeno de acetilação do metabolismo, componente da acetil coenzima A.

Assim como os demais alimentos, que suplementam a dieta alimentar com minerais, os vinhos também apresentam minerais como mostrado na tabela 2.

Tabela 2: Minerais presentes no vinho e sua função fisiológica no organismo

Mineral	Função fisiológica
Cálcio	O vinho tem grande quantidade de cálcio, o mineral mais abundante do corpo humano. Importante para a formação e a sanidade dos ossos e dentes.
Enxofre	Presente na forma de sulfato encontra-se em quase todos os tipos de vinho. Protege o fígado, funcionando como um filtro preventivo. contra microorganismos danosos à saúde e contra venenos orgânicos.
Ferro	A deficiência de ferro no organismo produz anemia, que está associada à fadiga, perda de apetite, pele pálida e dificuldade na respiração. O vinho é uma excelente fonte de ferro.
Potássio	O potássio é importante para as células nervosas que controlam as contrações muscular e como estimulante dos rins. Meia-garrafa de vinho aporta 1/5 da necessidade diária de potássio.
Sódio	A função primária do sódio é atuar junto com o cloro para regular a acidez dos fluídos corpóreos. Deficiência em sódio causa desidratação, fraqueza, desmaio e confusão mental; em excesso produz edemas, hipertensão e eventual dano renal.
Fósforo	Acelera o metabolismo do oxigênio no corpo e tem influência no balanço entre a gordura e o açúcar no sangue, essencial para as contrações musculares.

Estudos realizados por (Penna & Hecktheuer, 2004), comprovam que o vinho, ingerido em quantidade moderada, contribui para a saúde do organismo, aumentando a qualidade e o tempo de vida, devido às substâncias fenólicas existentes na sua composição que atuam como antioxidantes, dentre essas substâncias encontram-se os polifenóis das uvas e vinhos tintos, as antocianinas e os taninos (Blasi, 2004).

O vinho tinto tem sido benéfico à saúde em quantidades moderadas por conter substâncias fenólicas com propriedades antioxidantes (antiaterogênicas) e anticancerígenas. Ultimamente vários estudos têm demonstrado que flavonóides e outros fenólicos presentes na uva e no vinho possuem propriedades anticarcinogênicas, antiinflamatória, antiepatotóxica, antibacteriana, antialérgica, antitrombótica e antioxidante. A atividade anticarcinogênica dessas substâncias tem

sido demonstrada contra câncer de cólon, esôfago, pulmão, glândulas mamárias e pele. Dentre as substâncias fenólicas que inibem a carcinogênese pode-se citar o reverastrol, queratina, ácido caféico, ácido elágico e flavano-3-ol monomérico. Diversas substâncias fenólicas presentes na uva, especialmente catequinas, flavonóis, antocianinas e taninos tem apresentado forte atividade antioxidante. Flavonoídes apresentam atividades antiinflamatórias agindo no controle da permeabilidade e fragilidade capilar. Com respeito a antocianinas sua atividade antiinflamatória está relacionada ação antiedema e controle da microangiopatia diabética (Sgarbieri & Pacheco, 1999).

1.3. Componentes químicos do vinho

1.3.1 Polifenóis

Os polifenóis originam-se, principalmente, das uvas e participam em numerosas reações durante a vinificação (Blasi, 2004). Entre os polifenóis das uvas e do vinho tinto, as antocianidinas e taninos são de fundamental importância tecnológica. Estas substâncias são encontradas na parte sólida das uvas, e por esta razão a composição de fenólicos no vinho depende diretamente da composição das uvas e condições de vinificação (Neves *et al.*; 2002).

Os Polifenóis constituem um grupo formado por diferentes substâncias químicas (Blasi, 2004). Essas substâncias, não por acaso, são as mais estudadas no mundo, pois são utilizadas industrialmente para os mais variados fins. Além de possuírem ações antissépticas, antivirótica e protetora de vasos sanguíneos, podendo prevenir doenças vasculares e retardar o envelhecimento precoce. Entram na composição de inúmeros medicamentos, alimentos, etc. O índice de cor dos vinhos está relacionado com os polifenóis totais e o teor de antocianidinas. (Guerra, 1998).

1.3.2. Antocianinas

Antocianinas (do grego: *anthos* = flor e *kyanos* = azul) é um flavonóide (pigmento) vacuolar, solúvel em água cuja coloração vai do vermelho ao azul, de acordo com o pH. São sintetizadas por organismos do reino vegetal e também por bactérias e podem ocorrer em todos os tecidos de plantas superiores, sendo responsáveis pela coloração das folhas, hastes, raízes, flores e frutas.

Existem cinco antocianinas na uva madura e no vinho tinto: cianidina, delphinidina, petunidina, peonidina e malvidina (Tabela 4, p.14). Diz-se uva tinta não uva vermelha porque, no interior das células, nas quais estão as antocianinas, existem fatores que regulam o pH, de modo que este pode ser neutro ou ligeiramente ácido. Então, as antocianinas não apresentam cor predominante (Guerra, 1998).

Com relação à porcentagem relativa de antocianinas, na uva madura, têm-se 5% a 10% de cianidina, 10% a 20% de delphinidina, 15% a 25% de petunidina, 15% a 30% de peonidina e 50% a 80% de malvidina, esses valores podem variar dependendo do tipo de uva e da região de cultivo (Blasi, 2004).

As antocianinas são pigmentos vermelhos das uvas tintas responsáveis pela cor vermelha dos vinhos tintos jovens (Neves *et al.* 2002). A relação entre as antocianinas ocorre conforme a variedade de cada uva, mais a concentração de cada uma pode variar grandemente em função dos seguintes fatores: solo, condições do tempo, grau de maturação da uva, e técnicas usadas na vinificação (Blasi, 2004; Malacrida & Motta, 2006).

Esses pigmentos auxiliam os animais polinizadores a encontrarem as flores que as contêm, e nas frutas, as cascas coloridas podem ser reconhecidas pelos animais que irão comê-las e posteriormente dispersar suas sementes.

Em tecidos fotossintéticos (tais como as folhas), as antocianinas agem como um anteparo, protegendo as células da foto decomposição. A biossíntese de antocianinas também protege a folha contra o ataque de herbívoros pelo fato de sua biossíntese ter correlação com a presença de substâncias fenólicas pouco palatáveis. Além de seu papel como atenuadores dos efeitos da luminosidade, as antocianinas agem também como antioxidantes poderosos, ajudando proteger a planta dos radicais formados pela ação da luz UV e durante processos metabólicos.

Esta propriedade antioxidante é conservada mesmo após o consumo por outro organismo, e esta é a razão porque as frutas e os vegetais com peles e os tecidos vermelhos são uma fonte nutritiva de alimentos (Malacrida & Motta, 2006). Não é toda planta terrestre que contém antocianina. Elas são encontradas na maior parte nas flores e nas frutas, mas também nas folhas, nas hastes, e nas raízes. São encontradas predominantemente nas camadas exteriores celulares tais como a epiderme e nas células mesófilas periféricas. As quantidades são relativamente grandes: 1Kg de amora contém, por exemplo, aproximadamente 1.15 g, e os

legumes vermelhos e pretos podem conter 2000mg/1000g. Outras plantas ricas em antocianinas são a groselha, cereja, berinjela, uva azul e repolho vermelho. As antocianinas são estão presentes em maior quantidade em banana, aspargos, ervilha, pêra e batata (Tabela 3, p. 13).

Tabela 3: Quantidade de antocianina x alimento

Alimento	Antocianina em mg/100 g de alimento
Groselha preta (<i>Ribes nigrum</i>)	120-270
Cereja negra (<i>Aronia melanocarpa</i>)	200-1000
Berinjela (<i>Solanum melongena</i>)	750
Laranja (<i>Citrus x sinensis</i>)	~ 200
Amora (<i>Morus nigra</i>)	~ 115
Mirtilo (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	80-420
Framboesa (<i>Rubus idaeus</i>)	10-60
Cereja (<i>Prunus spp.</i>)	350-400
Groselha Vermelha (<i>Ribes spp.</i>)	80-420
Uva tinta (<i>Vitis spp.</i>)	30-750
Vinho tinto	24-35

O pigmento componente das antocianidinas pode ser identificado baseado na estrutura do íon. As antocianidinas são sais derivados do cátion 2-fenilcromenilium também conhecido como cátion flavilium (Figura 1, p. 14). Como ilustra a figura 1, p.14, tabela 4, p. 14, o grupo fenil na posição 2, pode ser substituída por diversos grupos funcionais. O contra íon do cátion flavilium na maioria das vezes é o cloreto. A carga positiva difere as antocianidinas de outros flavonóides (Malacrida & Motta, 2006).

Antocianinas, glicosídios de antocianidinas, apresentam o resíduo de açúcar principalmente na posição 3.

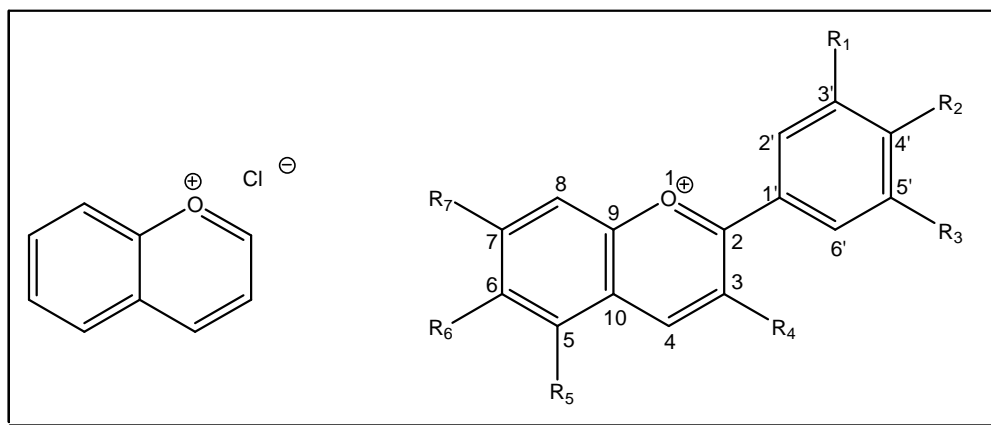


Figura 1: Cátion flavilium e estrutura básica das antocianidinas

Tabela 4: Principais antocianidinas encontradas na natureza

Antocianidina	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇
Aurantidinina	-H	-OH	-H	-OH	-OH	-OH	-OH
Cianidina	-OH	-OH	-H	-OH	-OH	-OH	-OH
Delfinidina	-OH	-OH	-OH	-OH	-OH	-H	-OH
Europinidina	-OCH ₃	-OH	-OH	-OCH ₃	-OCH ₃	-H	-OH
Luteolinidina	-OH	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Pelargonidina	-H	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Malvidina	-OCH ₃	-OH	-OCH ₃	-OH	-OH	-H	-OH
Peonidina	-OCH ₃	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OH
Petunidina	-OH	-OH	-OCH ₃	-OH	-OH	-H	-OH
Rosinidina	-OCH ₃	-OH	-H	-OH	-OH	-H	-OCH ₃

1.4. Proantocianidinas

Proantocianidinas (Figura 2, p. 16) é uma classe de flavonóide, cujo papel e função nos produtos de origem vegetais tem despertado muito interesse, não só na enologia como também na medicina. Essas substâncias são responsáveis pela cor e sabor dos vinhos.

1.5. Estilbenos

Dentre os polifenóis, os estilbenos também estão presentes no vinho tinto e são co-adjuvantes no efeito antioxidante desta bebida, como exemplo temos o *trans* resveratrol (3,5,4'-triidroxiestilbeno) (Figura 2, p.16), uma fitoalexina (grupo de

substâncias produzidas quando a planta sofre *stress* biótico ou abiótico), que pode ser encontrado principalmente nas cascas e sementes de uvas pretas e vinho tinto, sendo que o vinho tinto representa a maior fonte para a dieta humana, devido ao seu processo de produção, área de cultivo, etc., onde a concentração do isômero *trans* é mais predominante (Roberti *et al.*, 2003; Celloti *et al.*, 1996).

No plasma, o resveratrol interage com lipoproteínas como a albumina, favorecendo a união do *trans*-resveratrol à albumina na presença de ácidos graxos (Jannin *et al.*, 2004)

Estudos indicam que o *trans*-resveratrol auxilia na diminuição dos níveis de lipoproteínas de baixa densidade, também conhecidas como colesterol LDL (mau colesterol) e aumentar os níveis de lipoproteínas de alta densidade, colesterol HDL (bom colesterol). O *trans*-resveratrol favorece a produção de HDL pelo fígado e reduz a produção de LDL, impedindo a oxidação do LDL circulante, tendo desse modo papel na redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, como o infarto do miocárdio. (Soleas *et al.*, 1997).

O *trans*-resveratrol também atua como eliminador de radicais livres, promotor do relaxamento muscular (Kiziktepe *et al.*, 2004), agente antiinflamatório (Kim *et al.*, 2004), protetor cardíaco (Buryanovsky *et al.*, 2004), atenua a formação intracelular de espécies reativas do oxigênio (Chen *et al.*, 2004), atenua a proliferação celular (Mnjoyan & Fujise, 2003), confere proteção aos danos cutâneos mediados pela radiação ultravioleta, em queratinócitos (Adhami *et al.*, 2003).

1.6. Biossíntese de substâncias polifenólicas (flavonóides e seus derivados)

A biossíntese de flavonóide e seus derivados são de origem mista. Uma parte da molécula é proveniente da via do chiquimato que produz o aminoácido fenilalanina, que em consequência de diversas reações dá origem ao cumarilacetil-CoA. A outra metade da molécula é originária da via do acetato, que da origem ao malonil-CoA. A união de três unidades de malonil-CoA e uma unidade de cumarilacetil-CoA dá origem a chalcona que é o principal intermediário na biossíntese de flavonóides e derivados como pode ser visto na figura 2, p.16.

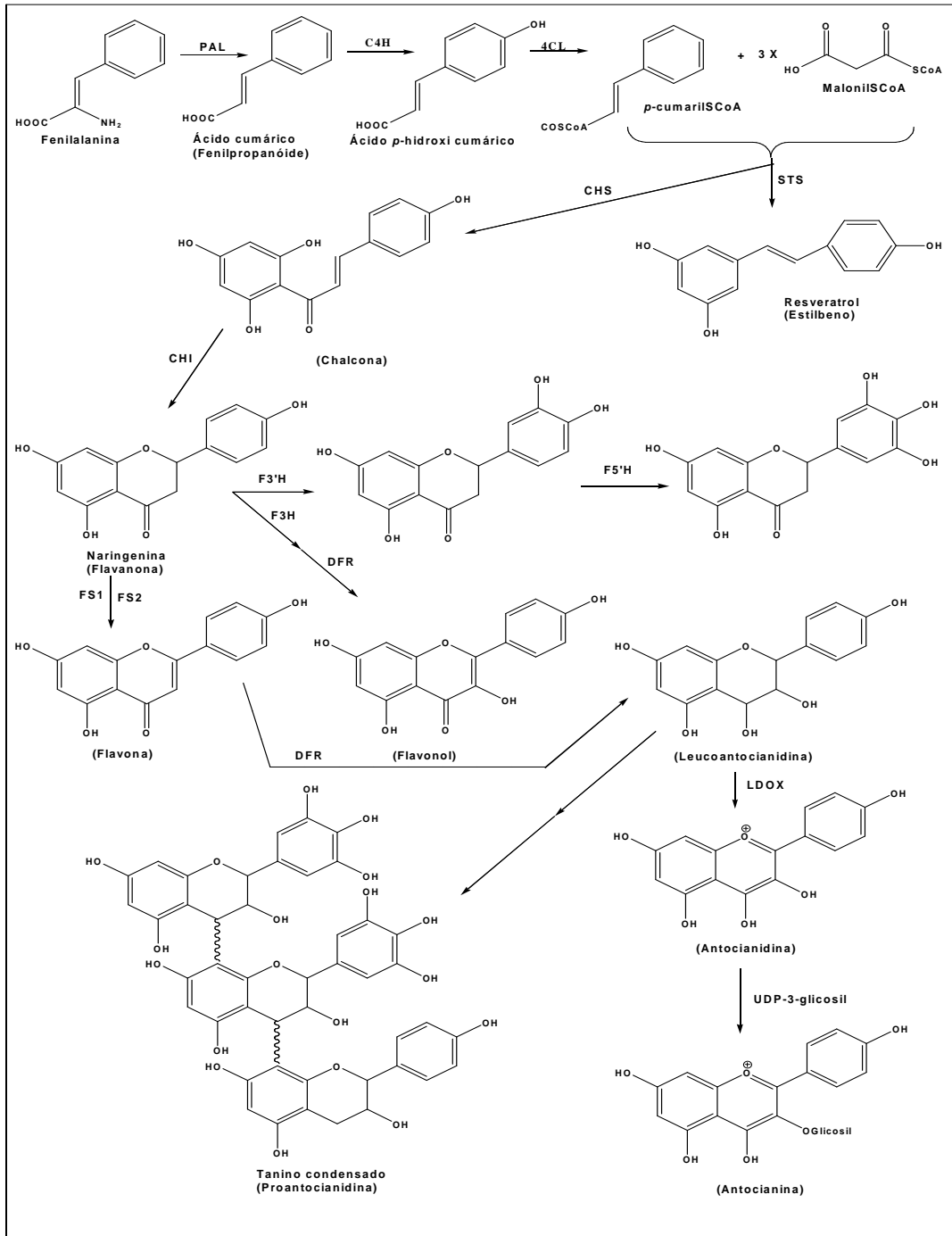


Figura 2: Biossíntese de flavonóides e derivados: Enzimas Relacionadas; PAL (fenilalanina amônio liase; C4H (cinamato 4-hidroxilase); 4CL (CoA-ligase); CHS (chalcona sintase); STS (Esteróide Sulfatase); CHI (chalcona isomerase); F3`H (flavanóide 3`hidroxilase); F3H (flavonona 3-hidroxilase); DFR (dihidroflavonol 4-reductase); F5`H(flavonóide 5'-hidroxilase.); LDOX (leucoantocianidina dioxigenase); UDP-3-glicosil (glicosil transferase).

1.7. Sucos

O suco de uva é uma importante fonte de substâncias fenólicas, no entanto, a quantidade e o tipo destes compostos não são necessariamente os mesmos da uva fresca (Malacrida *et al.*, 2005).

Os antioxidantes encontram-se nas cascas e sementes e quanto mais vibrante for à cor da casca, maior o seu poder antioxidante, que significa que as uvas vermelhas e roxas e o suco de uva roxa são os mais poderosos, ou seja, possuem mais antioxidantes.

Assim como os vinhos, os sucos de uva vêm se tornando um grande aliado da população, devido os benefícios que eles trazem para a dieta alimentar, por possuírem substâncias fenólicas que servem para combater os radicais livres. Além disso, eles são responsáveis por prevenir algumas doenças, por exemplo, as cardiovasculares.

1.8. Produção de vinho

1.8.1. Qualidade do vinho

A qualidade do vinho é resultado de dois fatores de idêntica importância, que são a matéria prima e a tecnologia. Outros fatores que também influenciam na qualidade são o clima e o solo. Na elaboração do branco e rosado, o controle da temperatura desempenha papel fundamental, por isso nesse caso pesa mais a tecnologia. Nos casos do vinho tinto, a qualidade da uva, seu grau de amadurecimento e sua cor são fundamentais, sendo que nesse caso a tecnologia pesa menos.

1.8.2. Matéria-prima

Existem inúmeras variedades de uvas para o preparo de vinhos. Estas podem ser divididas em duas categorias principais: a *Vitis viníferas*, que produzem vinhos superiores, encorpados, redondos, de agradável buquê, e a *Vitis labrusca*, que fornece vinhos comuns. Independentemente da variedade da uva a qualidade da mesma é avaliada em função do grau de amadurecimento e do estado sanitário, ou seja, uvas sadias e frescas (www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html. Acesso em 26/07/2007).

No subgênero *Euvitis* verifica-se a existência de três grupos: a americana e seus híbridos, a européia e a asiática. No Brasil o grupo americanas são representados pelas variedades Concord e Isabel apropriadas para elaboração de suco de uva de boa qualidade, caracterizada por cor intensa e sabor agradável. O grupo europeu que abrange a espécie *V. vinifera* corresponde a aproximadamente 20% da produção brasileira. Já o grupo asiático é pouco difundido no território nacional.

No Brasil a Lei Federal número 7678 de 08/11/1988 conhecida como a lei dos vinhos estabelece que: os vinhos elaborados com variedades de uvas americanas serão denominados comuns e somente poderão ser denominadas de vinho os elaborados com variedades da espécie *V. vinifera* (Lona, 1997).

No Brasil as uvas da espécie *V. vinifera* são cultivadas quase exclusivamente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, embora sua produção tem sido tentada em Pernambuco, especialmente ao longo do Rio São Francisco. As da espécie *V. labrusca* pelo fato da sua rusticidade e resistência, são cultivadas em outros estados como Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Os vinhos elaborados desta espécie são fortemente “foxés” ou “foxados” [(vinhos com forte cheiro da uva, o que prejudica sua qualidade; foxy = vinho azedo ou mal fermentado, no Michaelis)]. A espécie *V. bourquina*, ao contrário da *V. labrusca* não possui aroma. A espécie é cultivada especialmente em Minas Gerais e Rio Grande do Sul (www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html. Acesso em 26/07/2007).

Principais uvas comuns:

✓ Isabel

Uva tinta produzida no Brasil, famosa por seu gosto e aroma característico chamado de “foxê” No Brasil, a sinomínia mais usada é “Isabel”, “brasileira”, “nacional”. No Uruguai, o nome usado é “Frutilla”. É uma espécie híbrida e resulta num vinho de cor intensa. O seu maior uso é na fabricação de suco, como uva de mesa, como vinho tinto, vinho rosado, vinho branco, destilados, doces e geléias (Blasi, 2004).

Foi introduzida em São Paulo entre 1830 e 1840, chegando ao Rio Grande do Sul pela Ilha dos Marinheiros entre 1839 e 1842. Teve rápida expansão por todos os

estados vinícolas do Brasil. É a cultivar mais plantada no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, também vem apresentando bom desempenho no Triângulo Mineiro e Mato Grosso (Camargo, 2001).

As duas espécies norte-americanas Fox grape (*V. labrusca*) e Fox grape (*V. vulpina*) deram certo número de variedades, entre elas a Isabel e a Concord. Em geral todas as variedades labruscas apresentam alto teor de antranilato de metila (Figura3, p.21), substância que produz forte aroma de uva (www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html. Acesso em 26/07/2007; Nelson *et al.*, 1977; Nykanen, 1986).

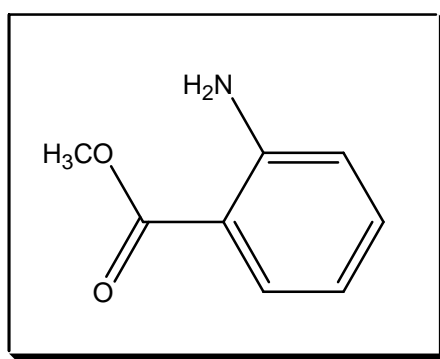


Figura 3. Estrutura do antranilato de metila

✓ **Concord**

Conhecida como “Francesa” ou “Francesa Preta”, no Rio Grande do Sul; “Bergerac”, no Paraná e Santa Catarina; na região de Pelotas, é conhecida como “Uva telha”. Da espécie *Vitis labrusca*, e de cor tinta, sendo usada como uva de mesa, para suco e vinho tinto (Blasi, 2004).

Sua origem é o estado de Massachussets – EUA, onde foi a uva mais popular do século XIX, sendo utilizada para consumo *in natura* e para elaboração de vinho e suco. Foi trazido para o Rio Grande do Sul na segunda metade do século XIX, ganhando ampla difusão nas várias regiões do estado e sendo levada, em seguida, para Santa Catarina e Paraná, com início da produção de suco de uva concentrado (Blasi, 2004).

É uma cultivar de alta rusticidade que muitas vezes dispensa tratamento com fungicidas. Para obtenção de boas produções comerciais, entretanto, normalmente são feitas algumas pulverizações (Blasi, 2004).

✓ **Bordô**

Da espécie *Vitis labrusca*, cuja sinomínia é "Ives", "Ives Seeding", nos "EUA". No Brasil, é conhecida por nomes que variam de acordo com a região, "Bordô", no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, "Terci", no Paraná, e "Folha de Figo", em Minas Gerais. Sua cor e tinta, sendo usada como uva de mesa, para suco e vinho tinto (Blasi, 2004).

Foi inicialmente difundida no Rio Grande do Sul, depois em Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais. É uma cultivar muito rústica e resistente a doenças fúngicas. A uva apresenta alta concentração de matéria corante, motivo principal da sua difusão. Origina sucos e vinhos intensamente coloridos que, em cortes, servem para a melhoria da cor de produtos à base de "Isabel" e "Concord" (Camargo, 2001).

Principais uvas tintas viníferas nobres

✓ **Cabernet Sauvignon**

A Cabernet Sauvignon é tida como a "Rainha das Uvas Tintas". É uma uva resistente à podridão e produz vinhos de maior longevidade, robustez e estrutura. É a principal variedade do famoso "Chateau-Margaux".

Vários são os motivos que lhe propiciaram fama. Utilizada na região de Bordeaux desde o século XVIII, é geralmente "cortada" com as cepas Cabernet Franc, Merlot, Malbec e Petit Verdot. Esta fórmula garante a obtenção de vinhos complexos e bem estruturados, possibilitando o aumento ou a diminuição ora de uma, ora de outra cepa para se obter o perfeito equilíbrio do vinho, o que não é possível fazer com os tintos da Borgonha, por exemplo, feitos com 100% de Pinot Noir (Robinson & Cass, 2000).

É uma cepa que adapta muito bem, sendo encontrada nas mais diversas regiões produtoras do mundo graças à sua adaptabilidade e nível de qualidade, quer

em vinhos com 100% dessa cepa, quer com os cortes mais variados. Assim, na Austrália e na Provence, ela mescla-se com a Syrah, na Toscana com a Sangiovese e na África do Sul com a Merlot, Cabernet Franc e Pinotage.

As características de uma Cabernet Sauvignon bem vinificada são as seguintes: vinhos intensos e ricos em aromas e sabores, lembrando groselha, ameixa preta, cereja e especiarias. Podem ser marcados por aromas vegetais, de oliva, menta, tabaco, cedro e anis. Pode ser muito tânico se assim desejar o vinificador.

Vale ainda dizer que os melhores são de cor púrpura escura quando jovens, com acidez firme, encorpados, com grande intensidade de aromas e sabores concentrados e taninos bem presentes.

A Cabernet Sauvignon tem grande afinidade com a madeira e normalmente passa de 15 a 30 meses em barricas novas ou usadas de carvalho, o que lhe empresta aromas de madeira, cedro tostado e baunilha, enquanto o oxida levemente, atenuando seus taninos.

Caracteriza-se pelos taninos densos, cor profunda, complexos aromas de frutos e elegante estrutura. (www.ufrgs.br/alimentus/feira/prfruta/vinhotin/matpri.htm. Acesso em 25/07/2007; www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuv.html. Acesso em 26/07/2007).

✓ **Cabernet Franc**

Originária de Bordeaux, França, apresentando folhas verde-escuras, grãos pequenos, esféricos e de casca grossa. Produz bons vinhos de aroma pronunciados. Pode ser usada em combinação com a uva Merlot, no chamado “corte bordelês” (mistura de uvas originárias de Bordeaux). É a base dos vinhos frutados (que cheiram a fruta devido a presença de frutose), agradáveis e que dispensam envelhecimento prolongado (www.ufrgs.br/alimentus/feira/prfruta/vinhotin/matpri.htm. Acesso em 25/07/2007; www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuv.html. Acesso em 26/07/2007).

✓ Pinot Noir

A uva Pinot Noir é a grande dama das viníferas européias e dá origem aos bons vinhos tintos da região francesa de Borgonha.

Cultivada há séculos, não se sabe exatamente o que seu nome significa. Mas alguns acreditam que se refira aos cachos, em forma de pinhas, o fruto do pinheiro e outras coníferas.

A legendária uva atinge seu ápice na festejada Côte d'Or, um dos metros quadrados de vinhedo mais caros do mundo. Cada hectare de grand cru, plantado exclusivamente com Pinot Noir, capaz de produzir em torno de 3800 garrafas de um grande vinho, não sai por menos de 2 milhões de euros. No caso do Domaine de la Romanée-Conti, um minúsculo vinhedo de 1,8 hectares, não há dinheiro que o pague.

Há experiências bem-sucedidas com a Pinot Noir em todo o mundo: no Oregon e na Califórnia, ambos nos Estados Unidos, na Itália, em Portugal, no Chile, na Austrália, na Nova Zelândia e mesmo no Brasil, na Serra Gaúcha, e até em Curitiba. Contudo, são exemplos limitados em quantidade e a custo de uma dedicação e cuidados extremos com os parreirais. Ao contrário da Cabernet Sauvignon, de Bordeaux, que se adapta com facilidade a qualquer outro lugar, a Pinot Noir é de ingrato cultivo fora da Borgonha (Rodrigues, 2005).

Apesar do cultivo difícil, é uma uva versátil. Costuma ser empregada não só na elaboração dos tintos. Na região francesa de Champagne, é encontrada em vinhos brancos e, junto com a Chardonnay, forma a dupla de castas mais importantes na formulação dos champagnes, dando-lhes corpo, estrutura e um sutil e consistente sabor frutado. Entra também nos champagnes rosés.

Entretanto, é nos vinhos tintos monovarietais que expressa melhor toda a sua leveza e elegância, bem como uma grande intensidade, opulência e força aromática (www.ufrgs.br/alimentus/feira/prfruta/vinhotin/matpri.htm. acesso em 25/07/2007).

✓ **Merlot**

Variedade tinta menos popular produz um vinho de guarda de excelente qualidade, encorpado, robusto, de buquê intenso e gosto aveludado e harmônico. É a base do vinho Château-Pétrus, um dos mais valorizados do mundo. Tem baixo teor de tanino e produz vinhos menos agressivos que os da Cabernet.

Apresenta cor intensa e agradável ao paladar e ao olfato (www.ufrgs.br/alimentus/feira/prfruta/vinhotin/matpri.htm. Acesso em 25/07/2007; www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html. Acesso em 26/07/2007).

✓ **Periquita**

Também chamada de “castelão francesa”, difundiu-se no sul de Portugal, especificamente na região da Arrábida, onde é produzido o vinho do mesmo nome. É das castas de uva tinta, a mais precoce. Os cachos são muito pequenos, de forma piramidal-alada, com bagos pequenos, de tamanho variável, pruína forte, cor preta azulada e de polpa não corada. Originam vinhos com pouca cor, aroma e sabor frutados, tornando-se macios rapidamente. (www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html. Acesso em 26/07/2007).

Originalmente, e por 151 anos consecutivos, o Vinho Periquita foi elaborado à base da uva castelão francesa, descoberta por José Maria da Fonseca. Essa uva oferece muita estrutura ao vinho, porém requer que se espere de 6 a 10 anos para que o vinho fique macio, ao gosto atual dos consumidores de vinhos tintos.

Assim sendo, desde 2002, o Periquita é elaborado com 85% de uva castelão francesa, 7,5% de uva aragoneza e 7,5% de uva trincadeira. Assim o vinho ficou mais macio e pronto a ser degustado.

Mantendo a tradição de 153 anos de safras sem interrupção, o Vinho Periquita é a marca de vinho de mesa engarrafado mais antiga que se produz em Portugal e mantém o mesmo rótulo até hoje. O Periquita possui até uma Confraria própria de admiradores, que se reúne todos os dias 31 de maio, data em que se celebra o nascimento de José Maria da Fonseca.

✓ **Trincadeira**

É atualmente reconhecida como uma das principais castas do Alentejo. Os cachos são grandes, cônicos e alados com bagos arredondados, pequenos, de cor preto-azulado e com pruína forte. Os vinhos apresentam cor intensa, aroma frutado, que também é notório ao sabor, e riqueza de taninos. Vinhos com estrutura e capacidade para estagiar (<http://www.apoloybaco.com/uvasnegras.htm>. Acesso em 30/07/2007).

✓ **Aragoneza**

Considerada casta melhorada da região do Alentejo. Os cachos apresentam tamanho médio, forma cilíndrico-cônica, com bagos pequenos, ligeiramente achatados, de cor negro-azul e intensidade média de pruína. Os vinhos apresentam frescura, aroma e sabor característicos, bastante riqueza em matérias corantes e taninos, com grande potencial para estagiar. Sinonímia - "Tinta Roriz " no Douro e " Tempranillo" em Espanha (http://www.abs-sp.com.br/contendo/page_cont_434.asp. Acesso em 30/07/2007).

✓ **Moreto**

A casta Moreto é ainda uma das principais castas dos encepamentos tintos do Alentejo. Apresentam casta produtiva, de maturação tardia, com baixos teores de açúcares, por este motivo é geralmente a última casta a ser vindimada (<http://www.vinhosdoalentejo.pt/castao.2php?lg=por>. Acesso em 30/07/2007).

Processamento de vinho

As etapas do processamento do vinho são as seguintes:

- ✓ **Colheita:**
- ✓ **Recepção**
- ✓ **Classificação**
- ✓ **Pesagem**

✓ **Desengace:** retirada dos engaços dos grãos, a fim de evitar que eles estejam presentes na hora da fermentação, pois sua presença pode transmitir sabores amargos e adstringentes, desagradável ao paladar. É uma operação importante visto que os engaços transferem taninos mais duros aos vinhos.

✓ **Esmagamento**

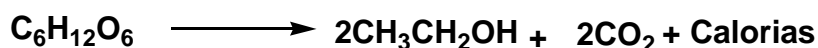
✓ **Sulfitagem do mosto:** o anidrido sulfuroso ou dióxido de enxofre é, a muito tempo, empregado como desinfetante. Desse modo o enxofre é acrescentado ao mosto antes de sua fermentação, com as seguintes finalidades:

1. Inibir crescimento de bactéria e leveduras indesejáveis;
2. Antioxidante, protege o mosto do ar;
3. Efeito seletivo da flora microbiana. O enxofre inibe o crescimento das leveduras não produtoras de álcool, deixando o campo aberto para as produtoras de álcool;
4. Facilita a dissolução das matérias corantes, permitindo obter vinhos mais coloridos;
5. Ativação da reação de transformação do açúcar em álcool e anidrido carbônico, quando empregado em doses baixas, favorecendo a produção de um vinho com maior teor alcoólico e com menos açúcar.

✓ **Maceração, fermentação tumultuosa, remontagem e descuba:**

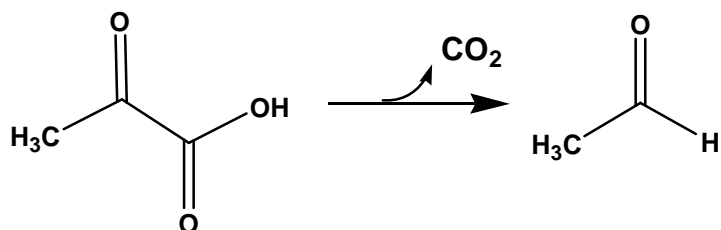
Maceração é a etapa que o líquido incorpora, por contato, todos os componentes retidos na casca. Na maceração são extraídos os componentes da cor, basicamente formados pelas antocianinas e taninos. Os taninos, que demoram mais a incorporar-se ao líquido, são os sustentáculos da cor, ou seja, oferecem a longevidade da cor e dá estrutura e corpo aos vinhos tintos. Quando a uva desengaçada chega ao reservatório de maceração, logo após as primeiras horas a massa começa a boiar, formando o chamado "chapéu". O líquido que se encontra próximo das cascas irá adquirir cor, mas o líquido inferior permanecerá incolor. Aí se torna fundamental fazer circular o suco através da massa das cascas, numa operação denominada remontagem, que é retirar por uma torneira inferior o suco de baixo e com uma bomba especial levá-lo através de mangueira até a parte superior. A etapa de fermentação dura poucos dias, e se manifesta por um grande desprendimento de gás carbônico e pela elevação da temperatura do meio. O desdobramento do açúcar inicia-se mais ou menos

lentamente, vai pouco a pouco aumentando de intensidade. Descuba é a operação na qual se separa o mosto em fermentação das substâncias sólidas mais grosseiras em suspensão. O momento de descuba é fixado pela queda da temperatura de fermentação, pela paralisação no desprendimento de gás carbônico, pela diminuição de densidade do mosto ou intensidade da cor. (http://www.ufrgs.br/alimentus/enologia/vinif_tinto/remo_tranf.htm. Acessado em 30/07/2007).

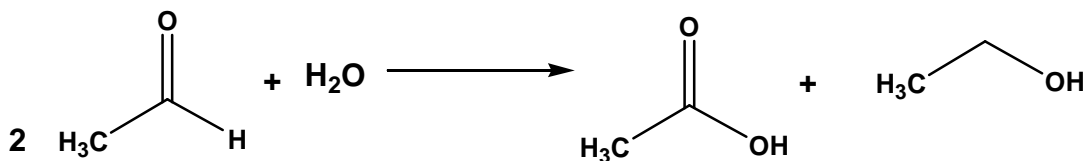


Obs: Além da produção de etanol, outras substâncias são formadas durante a fermentação.

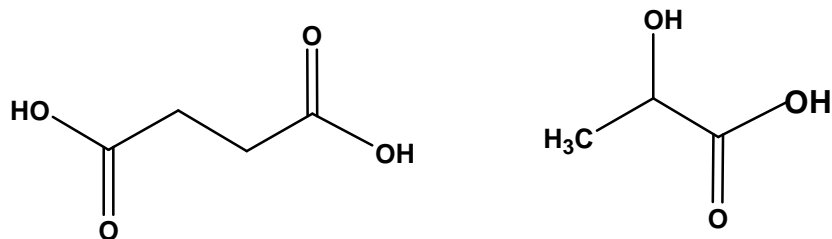
1. Aldeído acético através da descarboxilação do ácido pirúvico. A união do aldeído acético com o SO_2 resulta em um componente que oferece uma inconveniente qualidade organoléptica.



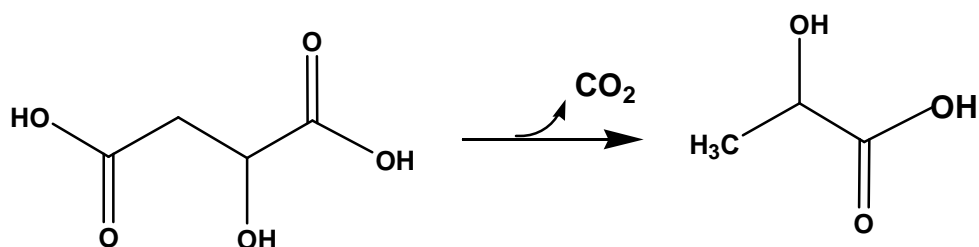
2. Ácido acético que é um constituinte essencial da acidez volátil



3. Ácido succínico e ácido láctico



✓ **Fermentação lenta e Malo-Láctica:** A fermentação lenta se inicia quando o líquido já está separado do bagaço, nesta etapa os últimos traços de glicose são transformados em álcool e demais componentes de fermentação. Na fermentação Malo-Láctica as bactérias lácticas (cocos e lactobacilos), transformam o ácido málico em ácido láctico, com liberação de gás carbônico, tornando o vinho mais suave e elegante.



(http://www.coteisdecima.pt/cortes_de_cima/adega/. Acessado em 30/07/2007).

✓ **Sulfitagem do vinho:** O emprego de SO₂, anidrido sulfuroso ou fumaça de enxofre é considerado benéfico por muitos enólogos. Quando adicionado ao vinho, diminui de início a cor, que volta depois mais intensa e viva quando o SO₂ se volatiliza e esta intensificação é consequência da ação corrosiva do gás sobre as paredes das células que contém a matéria corante. Possibilita também o descoramento de vinhos manchados. Este descoramento, porém, não é permanente, pois somente se manifesta enquanto no meio existe gás sulfuroso em estado de liberdade. As dosagens de enxofre usadas em enologia não são nocivas ao consumidor, pois juntamente ao vinho, uma parte se combina com o açúcar, aldeídos, etc.; outra se oxida sob a forma de sulfatos; outra é absorvida por microrganismos do meio e somente a parte livre é que poderá provocar algum problema

(http://www.ufrgs.br/alimentus/enologia/vinif_tinto/remo_tranf.htm. Acessado em 30/07/2007).

✓ **Trasfega:** Entende-se por trasfega o ato de translocar o vinho de um recipiente para outro, visando separá-lo das precipitações que ocorrem ao término da fermentação. Este depósito recebe o nome de borra, e é composto de vestígios da casca da uva, pequenas sementes, leveduras, pectinas, mucilagens, terra, ácidos e outras substâncias sólidas que compuseram o mosto. Entre as leveduras encontradas na borra, algumas ainda estão vivas e, na falta de açúcar para decompor, auto degradam-se, liberando para o meio substâncias nitrogenadas, as quais transmitem gosto desagradável ao vinho, conhecido como gosto de borra. Além disso, o contato com a borra por tempo demasiado pode proporcionar problemas de acetificação, tão indesejáveis nos vinhos. (http://www.ufrgs.br/alimentus/enologia/vinif_tinto/remo_tranf.htm. Acessado em 30/07/2007).

✓ **Atesto:** Por atesto entende-se a prática de encher completamente os recipientes vinários em períodos freqüentes e regulares. Esta operação visa evitar o contato do vinho com o ar dentro dos recipientes. O vinho proveniente de uma trasfega é colocado num recipiente que deverá permanecer completamente cheio, pois o álcool, em combinação com o ar, em presença de bactérias acéticas comumente encontradas em cantinas, resultaria em formação de vinagre (http://www.ufrgs.br/alimentus/enologia/vinif_tinto/remo_tranf.htm. Acessado em 30/07/2007).

✓ **Tratamento a frio:** O tratamento de frio, também chamado de estabilização física do vinho, visa atingir pontos básicos para se obter um produto de qualidade. Um destes pontos é a estabilidade tartárica que um vinho adquire quando submetido a baixas temperaturas. Trata-se da insolubilização dos sais de bitartarato de potássio, que em vinhos não tratados comumente são encontrados no fundo das garrafas. A mais importante função da precipitação destes sais é a redução da acidez total dos vinhos, que frequentemente no Brasil apresentam teores que podem vir a agredir o paladar. A redução da acidez ocorre devido à separação do sal de bitartarato de potássio, o qual tem sua origem no ácido tartárico que é um dos

principais componentes ácidos da uva. O tempo necessário para que a estabilização física se concretize, dependendo da forma de obtenção das baixas temperaturas, pode variar de 10 a 30 dias.

✓ **Clarificação:** Esta operação consiste em adicionar ao vinho um produto clarificante (orgânico ou mineral), que por adsorção eletrostática apresenta a faculdade de coagular, flocular e arrastar as partículas em suspensão.

A clarificação é um sistema utilizado com a finalidade de se obter uma rápida limpidez no vinho e evitar que se corra o risco de conservar por longo tempo um produto turvo e mal acabado. O tratamento de clarificação não tem por objetivo único a simples clarificação do vinho; juntamente com as substâncias em suspensão que são arrastadas vão microorganismos e até componentes do próprio vinho que são prejudiciais ao bom andamento da vinificação e à estabilização do produto.

Vários são os produtos utilizados para clarificar o vinho, dentre eles pode-se citar: Suspensão de bentonita que é uma argila com grande capacidade de expansão e poder de adsorção; solução de caseína que é uma proteína derivada do leite com poder de coagulação. É importante a observação da temperatura indicada para a dissolução, pois se esta ultrapassar os 35° C, a proteína irá degradar-se e o produto perde o efeito desejado.

✓ **Filtração:** Por filtração entende-se a passagem do vinho por um material poroso que retém as partículas sólidas do meio, deixando fluir apenas o líquido. Desta forma o produto filtrado tem sua limpidez momentânea garantida, porém não estabilizada, pois certamente ocorrerão novas precipitações de cristais quando o vinho for submetido a baixas temperaturas. Um vinho não filtrado apresentará certamente uma quantidade relativa de partículas em suspensão, por melhor que tenham sido realizados os trabalhos de clarificação e trasfega.

Vários são os filtros e os elementos filtrantes utilizados em enologia, todavia os três principais tipos são os filtros de terra, filtros de placas e filtros de cartucho. Na apreciação visual de vinho no copo contra a luz é notória a diferença entre aqueles que receberam uma filtração e os que deixaram de recebê-la. Além de depreciar a aparência, a turvação dos vinhos indica a possibilidade de ocorrência de alguns defeitos ou doença de origem microbiológica, e transmite ao paladar uma sensação de adstringência. O filtro de terra é utilizado para o desbaste e abrilhantamento dos

vinhos. O filtro de placas é formado por uma espessa trama de fibras de celulose e outras matérias.

✓ **Maturação:** Por maturação entende-se a obtenção do ponto máximo qualitativo através da oxidação lenta, provocando alterações de cor, aroma e gosto das frutas para o vinho. Portanto, todo vinho deve passar por um período de repouso, a fim de se atingir esse objetivo.

Na maturação, o cheiro e gosto vinoso se transformam em aroma e gosto de vinho. Para os vinhos que possuem as qualidades referidas anteriormente, aqui se inicia a fase do envelhecimento na madeira e depois na garrafa, onde o aroma, a cor e o gosto sofrem as mais profundas modificações, obtendo-se o buquê. O vinho que não apresenta condições de ser envelhecido, deve ser consumido logo após a maturação, e aqueles que apresentam condições de enobrecimento, após o envelhecimento.

✓ **Corte:** Corte de um vinho significa a mistura de dois ou mais vinhos com o objetivo de obter um produto bem equilibrado e harmonioso, remediando o excesso ou a deficiência de alguns componentes.

Talvez o corte seja a operação que mais exige experiência e apuro do produtor de vinhos. O corte é considerado por alguns autores o momento em que o vinicultor tem que externar a parte mais apurada da arte que compõe a elaboração de vinhos. Em muitos casos o vinho atinge um padrão qualitativo que dispensa o corte, porém se esta operação é realizada criteriosamente em geral obtém-se um incremento positivo ao produto. O corte busca a melhor combinação harmônica entre todos os componentes do vinho, portanto aspectos como teores alcoólicos, acidez e resíduos de açúcares devem ser levados em consideração, assim como a coloração, que deve atingir um ponto equilibrado.

✓ **Engarrafamento:** Nenhum vinho deve ser bebido imediatamente após ter sido engarrafado. Ele deve ser deixado repousar de um a três meses dependendo do tipo de vinho, para reencontrar o seu equilíbrio.

O engarrafamento por mais cuidadoso que tenha sido, causa um choque ao vinho. A aeração vigorosa atenua momentaneamente seu frutado e seu buquê.

Quando o efeito oxidante do ar cessa o seu efeito, o vinho reencontra o seu equilíbrio.

Determinados vinhos finos passam por um envelhecimento adicional na garrafa, mais ou menos longo, antes de serem comercializados.

A finalidade da rolha de cortiça é garantir o suprimento de ar na quantidade exata para que o vinho amadureça no ritmo certo.

A cor das garrafas deve ser preferencialmente escura verde ou castanha, de modo a impedir que a incidência de luz possa exercer uma ação negativa sobre a estabilidade do vinho.

✓ **Envelhecimento na garrafa:** O envelhecimento na garrafa só acrescenta qualidade em vinhos que possuem potencial para isto. É na garrafa que o vinho encontra um meio redutor onde realmente se verifica a transformação do aroma em buquê, devido principalmente ao fenômeno de esterificação. No que diz respeito à cor, também ocorrem mudanças, pois a polimerização parcial das antocianinas em ambiente redutor modifica a coloração de vinhos de tons avermelhados para tons amarronzados. Quanto ao sabor, os vinhos envelhecidos beneficiam-se de um arredondamento, salientando a harmonia de suas qualidades.

Para que o vinho tenha nesta fase um descanso adequado, que lhe permita um ganho de personalidade, alguns cuidados devem ser tomados para evitar efeitos colaterais, como o envelhecimento precoce, a degeneração e a decrepitude. A posição ideal de armazenagem das garrafas é a horizontal, onde a rolha de cortiça permanece sempre umedecida e, portanto inchada, evitando assim as trocas com o meio externo. A iluminação deve ser a mínima necessária, pois muitas das transformações físico-químicas indesejáveis são catalisadas pela luz, e levam à precipitação e oxidação dos pigmentos, com a conseqüente deterioração dos vinhos. Portanto é aconselhável que o envelhecimento se faça em ambiente escuro ou sombrio.

A temperatura de armazenagem ideal, segundo diversos autores, varia de 16° a 18° C. Também é importante que não ocorram grandes variações térmicas no local de armazenagem. O tempo de envelhecimento na garrafa é determinado pelo potencial de cada vinho; em média com 6 a 10 meses em garrafa os grandes vinhos já encontram ganhos consideráveis. Os vinicultores experimentados, de tempos em tempos, abrem uma garrafa do lote em envelhecimento, para verificar como se

encontra a evolução de seu produto, observando se o ponto esperado já foi atingido. Deve-se levar em consideração que esta degustação requer paladar e olfato aferidos.

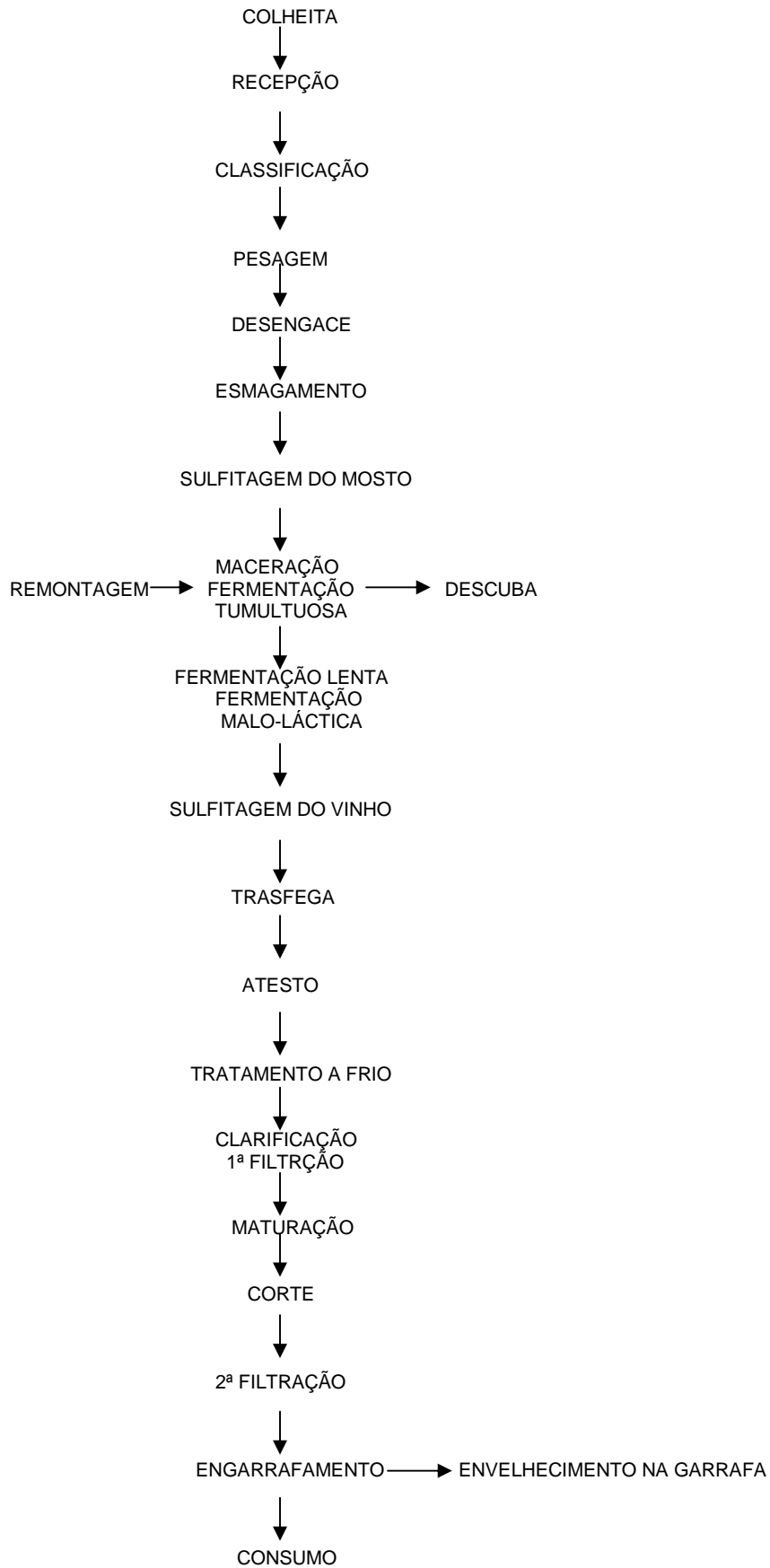


Figura 4: Fluxograma da elaboração de vinho tinto

1.9. Tipos de vinhos

Existem cinco tipos distintos de vinhos: os vinhos tintos, os brancos, os rosés, os espumantes e os fortificados. Em Portugal existe um tipo de vinho específico, o vinho verde, que pode ser tinto ou branco, mas devido à sua acentuada acidez pode ser considerado como uma categoria à parte. Os vinhos tintos podem ser obtidos através das uvas tintas ou das tintureiras (aquelas em que a polpa também possui pigmentos). Os vinhos brancos podem ser obtidos através de uvas brancas ou de uvas tintas desde que as cascas dessas uvas não entrem em contato com o mosto e que essas não sejam tintureiras). Já os vinhos rosés podem ser feitos de duas maneiras: misturando-se o vinho tinto com o branco ou diminuindo o tempo de maceração (contato do mosto com as cascas) durante a vinificação do vinho tinto (Manfroi, 2004).

O espumante é um vinho que passa por uma segunda fermentação alcóolica, que pode ser na garrafa, chamado de método tradicional ou champenoise, ou em autoclaves (tanques isobarométricos) chamado *charmat*. Ambas as formas de vinificação fazem a fermentação em recipiente fechado incorporando assim CO₂ ao líquido e dando origem às borbulhas ou *pérlage* (Manfroi, 2004).

Os vinhos fortificados são aqueles que a fermentação alcoólica é interrompida pela adição de aguardente vínica (~70% vol). De acordo com o momento da interrupção, e da uva que está sendo utilizada, ficará mais ou menos doce. O grau alcoólico final dos vinhos fortificados fica entre 19-22% vol. Os mais famosos são o o vinho do porto, vinho Madeira (Portugal); o xerez (Espanha) e o Marsala (Sicília), (Manfroi, 2004; http://www.academiadovinho.com.br/elabora/ela_fort.htm. Acessado em 30/07/2007).

1.10. Classificação de vinhos (Lei no. 7678 de 08/11/1988).

No Brasil os vinhos são assim classificados:

Quanto à classe:

- ✓ De mesa: graduação alcoólica de 10° a 13° G.L., possui as seguintes subdivisões:

Finos ou Nobres: Vinhos produzidos somente de uvas viníferas.

Especiais: Vinhos mistos, produzidos de variedades viníferas e uvas híbridas ou americanas.

Comuns: Vinhos produzidos predominantemente com variedades híbridas ou americanas.

- ✓ Frisantes ou Gaseificados: Vinhos com gaseificação mínima de meia atmosfera e máxima de duas atmosferas.
- ✓ Leve: graduação alcoólica de 7° a 9,9° G.L., elaborado sempre com uvas viníferas.
- ✓ Espumante: resultante unicamente de uma segunda fermentação alcoólica, possui alto nível de dióxido de carbono, resultando em borbulhas (graduação alcoólica de 10° a 13° G.L.).
- ✓ Champanha - variedade natural, mundialmente conhecida, originalmente produzida na região homônima na França.
- ✓ Licoroso: graduação alcoólica de 14° a 18° G.L. Adicionado, ou não, de álcool potável, caramelo, concentrado de mosto e sacarose.
- ✓ Composto ou fortificado: graduação alcoólica de 15° a 18° G.L., obtida pela adição ao vinho de plantas amargas ou aromáticas, substâncias de origem mineral ou animal.

Quanto à cor:

- ✓ Tinto: produzido a partir de variedades de uvas tintas, com longo contato com a casca da fruta. A diferença de tonalidade depende de tipo de fruto, do tempo e do método de envelhecimento.
- ✓ Branco: produzido em sua maioria, a partir de uvas brancas. Quando produto de uvas tintas, a fermentação é feita com a ausência das cascas.
- ✓ Rosado, rosé ou clarete: com aparência intermediária pode ser produzido de duas formas: de uvas tintas: com breve contato com as cascas que dão a pigmentação ao vinho e por corte que obtém-se pela mistura, de um vinho branco com um vinho tinto.

Quanto ao teor de açúcar

- ✓ nature
- ✓ extra-brut
- ✓ brut
- ✓ Seco, sec ou dry: até 5 gramas de açúcar/litro;
- ✓ Meio doce, meio seco ou demi-sec: de 5 gramas a 20 gramas de açúcar/litro;
- ✓ Suave: mais de 20 gramas de açúcar/litro.
- ✓ Doce

Quanta à variedade de uva:

✓ Cada variedade possui características particulares, sendo assim, os vinhos elaborados com cada variedade serão distintos uns dos outros, segundo as qualidades das uvas que lhe deram origem:

✓ Chardonnay: vinho branco de paladar marcante e agradável possui acidez equilibrada, coloração amarelo palha esverdeado, que vai tornando-se amarelo ouro com o envelhecimento, seus aromas lembram maçã verde e manteiga. É muito frutado e com notas florais.

✓ Gewurztraminer: vinho branco de coloração amarelo palha, intensa e brilhante. É muito apreciado pelo consumidor brasileiro, por ser bem aromático, porém o plantio desta variedade está cada vez mais escasso, devido a problemas de adaptação ao clima tropical. Possui aromas próprios de variedades "moscatel", muito frutado, lembrando abacaxi, tabaco, canela, cravo, amêndoas e grãos tostados. É leve, fino e no paladar é macio, muito marcante.

✓ Cabernet Sauvignon: vinho tinto encorpado com coloração intensa, brilhante, serve muito bem como vinho de guarda (envelhecimento em barris de carvalho ou na própria garrafa). Seus aromas são complexos e melhoram com o envelhecimento, lembram frutas vermelhas (morango, framboesa, amora), pimentão, aroma herbáceo (feno, grama cortada), chocolate e com envelhecimento pode até ter aromas de café e baunilha.

✓ Cabernet Franc: vinho tinto de coloração intensa e brilhante possui uma boa estrutura, bouquet agradável, é equilibrado. É um vinho mais rústico e robusto, encorpado, de aromas mais fortes, se comparado ao Cabernet Sauvignon, por exemplo. Seus aromas típicos são o herbáceo e frutas vermelhas, bem

pronunciadas, nota-se alguma nota floral pouco pronunciada e também grãos tostados e baunilha.

✓ Merlot: vinho tinto de coloração intensa e brilhante, de corpo e envelhecimento médios, seus aromas são mais frutados e florais (violeta), lembrando cravo e canela, frutas secas e baunilha, de paladar marcante.

✓ Pinot Noir: vinho tinto jovem de coloração viva, o cultivo desta variedade na Serra Gaúcha é prejudicado pelo ataque severo de moléstias fúngicas e podridões do cacho. Seu vinho é complexo e delicado, extremamente frutado, com aromas que lembram frutas vermelhas, por exemplo, morango e cereja, algumas notas florais e até café. Atualmente no Brasil, este vinho é muito utilizado para a elaboração de espumantes, pois confere corpo a esta bebida.

✓ Gamay: vinho tinto jovem de cor vermelho rubi, leve, descontraído e frutado. O seu aroma é intenso, lembra framboesa, figo e banana, frutas secas, cravo e canela. Geralmente, é consumido no mesmo ano da sua elaboração, pois senão pode oxidar e perder todas as suas características iniciais.

✓ Tannat: vinho tinto de coloração viva e intensa, vermelho rubi com tons violáceos. Esta videira é de cultivo recente no Brasil, porém no Uruguai é muito cultivada, por seu vinho possuir coloração intensa. Seu aroma lembra cacau, pimenta, baunilha e manteiga. No paladar ele é ácido e tânico (adstringente), o que forma um paladar bem agradável.

1.11. Maiores produtores

Em 2002, os maiores produtores mundiais de vinho foram: França, Itália, Espanha, Estados Unidos da América, Austrália, Argentina, China, Alemanha, África do Sul, Portugal, Chile, Grécia, Romênia e Hungria, este quadro permaneceu em 2003, ano em que os líderes em volume de exportação, ou quota de mercado mundial eram: França (22%), Itália (20%), Espanha (17%), Austrália (8%), Chile (6%), EUA (5%), Portugal (4%) e Alemanha (4%) (Manfroi, 2004).

Já em 2005, as 13 maiores nações exportadoras de vinho foram: França, Itália, Espanha, Estados Unidos, Argentina, China, Austrália, África do Sul, Alemanha, Chile, Portugal, Romênia, Rússia, como mostra a tabela abaixo (http://pt.wikipedia.org/wiki/vinho#_note-qm2002. Acessado em 30/07/2007).

Tabela 5: Produção de vinho por país em 2005

Classificação	País	Produção (Ton)
1	França	5.329.449
2	<u>Itália</u>	5.056.648
3	Espanha	3.934.140
4	Estados Unidos	2.232.000
5	<u>Argentina</u>	1.564.000
6	China	1.300.000
7	Austrália	1.274.000
8	África do Sul	1.157.895
9	Alemanha	1.014.700
10	<u>Chile</u>	788.551
11	<u>Portugal</u>	576.500
12	Romênia	575.000
13	Rússia	512.000
14	Hungria	485.000
15	Grécia	437.178
16	<u>Brasil</u>	320.000
17	Áustria	258.000
18	Ucrânia	240.000
19	Moldávia (Moldova)	230.000
20	Croácia	180.000

1.12. Substâncias fenólicas como antioxidantes

As frutas e os vegetais, além da sua composição nutritiva, apresentam moléculas como as vitaminas C e E, α -tocoferol, β -caroteno e substâncias fenólicas, que protegem o organismo de várias doenças (de Lima, *et al.*, 2006).

As substâncias fenólicas englobam desde moléculas simples até outras com alto grau de polimerização (Soares, 2001). As substâncias as quais são atribuídas as possíveis ações terapêuticas do vinho são conhecidos como substâncias fenólicas (Kanner *et al.*, 1994).

Antioxidantes fenólicos funcionam como seqüestradores de radicais livres e algumas vezes como quelantes de metais. Os processos oxidativos podem ser evitados através da modificação das condições ambientais ou pela utilização de substâncias antioxidantes com a propriedade de impedir ou diminuir o desencadeamento das reações oxidativas (Allen & Hamilton, 1983). Estes fenólicos estão divididos em: flavonóides e derivados, ácidos fenólicos (ácidos benzóico, cinâmico e seus derivados) e cumarinas.

As substâncias fenólicas e alguns de seus derivados são, portanto, eficazes para prevenir a oxidação lipídica; entretanto, poucos são permitidos para o uso em alimentos, devido principalmente a sua toxicidade (Shahidi, *et al.*, 1992). A atividade antioxidante de substâncias fenólicas deve-se principalmente às suas propriedades redutoras e estrutura química (Sousa, *et al.*, 2007).

Estudos realizados pela OMS (Organização Mundial da Saúde) evidenciaram que a incidência de doenças cardíacas isquêmicas é menor na França do que em outros países industrializados, apesar de na França os fatores de risco (consumo de gordura saturada, nível de colesterol sérico, pressão arterial, índice de massa corporal e sedentarismo) não serem menores. Este estudo ficou conhecido como o “paradoxo francês” e pode ser explicado pelo alto consumo de vinho tinto pela população francesa (Ruf & Renaud, 1994; Renaud & Lorgeril, 1992; Kukosvi *et al.*, 2006). É expressivo o número de evidências acerca das propriedades benéficas do vinho tinto para a saúde humana, particularmente para o sistema cardiovascular, estudos recentes comprovaram que certas substâncias presentes no vinho, as substâncias fenólicas, possuem atividade antioxidante, inibindo a oxidação do LDL-colesterol, e, portanto inibindo o desenvolvimento de arterosclerose, um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV), além dos seus

efeitos na prevenção de enfermidades, circulatórias, cancerígenas, no diabetes e no mal de Alzheimer (Kuskoski, *et al.*, 2006).

Os intermediários formados pela ação de antioxidantes fenólicos são relativamente estáveis, devido à ressonância do anel aromático presente na estrutura destas substâncias (Sousa *et al.*, 2007) (Figura 4, p.42).

Devido aos vários problemas provocados pelo consumo de antioxidantes sintéticos, nos últimos anos vem se desenvolvendo pesquisa no sentido de encontrar produtos naturais com atividades antioxidantes, os quais podem ser substituídos pelos sintéticos.

1.13. Avaliação *in vitro* da atividade antioxidante

Diversas técnicas têm sido utilizadas para determinar a atividade antioxidante *in vitro*, de forma a permitir uma rápida seleção de substâncias e/ou misturas potencialmente interessante, na prevenção de doenças crônico-degenerativas, dentre estes métodos destacam-se o sistema de co-oxidação do β -caroteno/ácido linoléico e o método de seqüestro de radicais livres, tais como DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) (Almeida *et al.*, 2006), de coloração púrpura que absorve a 515nm.

Por ação de um antioxidante (AH) ou uma espécie radicalar (R•), o DPPH é reduzido formando difenil-picril-hidrazina, de coloração amarela, com conseqüente desaparecimento da absorção, podendo o mesmo ser monitorado pelo decréscimo da absorbância. A partir dos resultados obtidos determina-se a porcentagem de atividade antioxidante ou seqüestradora de radicais livres e/ou a porcentagem de DPPH remanescente no meio reacional O método de inibição de radicais DPPH baseia-se na transferência de elétrons de um composto antioxidante para um oxidante (Sousa *et al.*, 2007). A figura 5, ilustra o efeito sequestrante de radical livre (DPPH) por um flavonóide, que pode ser estendido para outras substâncias polifenólicas tais como: estilbenos (reverastrol) e antocianinas entre outras.

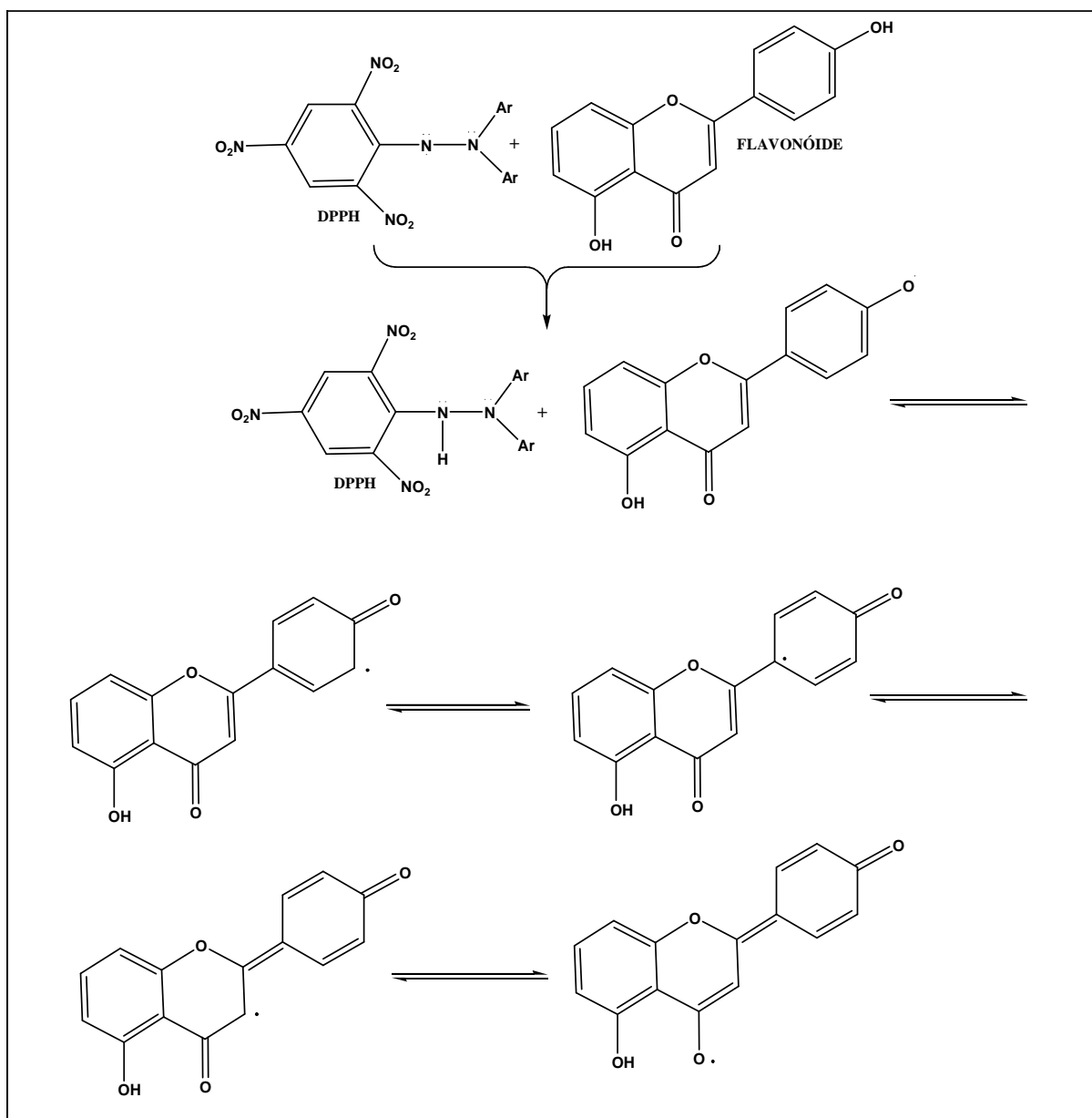


Figura 5: Mecanismo de ação de flavonóide como estabilizante de radical livre.

2. OBJETIVOS:

Esta monografia tem por objetivos.

- ✓ Investigação das propriedades antioxidante das substâncias fenólicas presentes nos vinhos tintos e suco de uva utilizando o método do DPPH.
- ✓ Levantamento bibliográfico da origem do vinho, seus constituintes químicos e propriedades biológicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Vinhos utilizados:

3.1.1. Nacionais

- ✓ Salton Volpi - Carbenet Sauvignon, safra 2003 (12º G.L./%Vol.).

Chilenos

- ✓ Santa Helena Reservado - Cabernet Sauvignon, safra 2003 (13º G.L./ % vol.)
- ✓ Cono Sur - Pinot Noir, safra 2006 (14º G.L./ %vol.)
- ✓ Valdivieso - Carbenet Sauvignon, safra 2003 (13º G.L./% Vol.)

3.1.3. Português

- ✓ Periquita - Periquita, safra 2002 (13º G.L./ % Vol.)
- ✓ Convento da Vila – trincadeira, aroganêz, castelão, safra 2005(12,5º G.L./ % Vol.).

3.1.4. Argentino

- ✓ Fúria – Malbec, safra 2005 (13º G.L/ % Vol.)

3.2. Sucos utilizados

- ✓ Suco de uva Mais: Companhia Mais
- ✓ Suco de uva Sun Fresh néctar de uva: Wow Ind e Com. Ltda

4. Obtenção das amostras

As amostras foram adquiridas em mercados e adegas da cidade de Campos dos Goytacazes-RJ, em abril de 2007.

4.1 Materiais utilizados

Todos os solventes e reagentes utilizados foram analiticamente puros. O radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) e o flavonóide rutina foram adquiridos da companhia Sigma-Aldrich Co. As medidas de absorção foram feitas usando espectrofotômetro de luz ultravioleta 482 FEMTO faixa espectral (240-1000 nm).

5 . Procedimento Experimental

Neste trabalho, o potencial antioxidante de vinhos e sucos de uvas foram expressos em termos da concentração equivalente da rutina em mM, visto que vários trabalhos citam o flavonóide rutina como padrão de atividade antioxidante. A rutina é um flavonóide glicosilado que pode-se combinar com o cátion, fornecendo nutrientes do solo as células das plantas. Nos seres humanos uni-se ao íon Fé+2, impedindo que se ligue ao peróxido de hidrogênio que criaria desta forma um radical livre, altamente reativo e danoso as células. É também um antioxidante que atua inibindo alguns tipos de câncer.

A rutina também protege os vasos capilares reduzindo sintomas de hemofilia, impede a formação de edema venoso e reduz a citotoxicidade do colesterol oxidado LDL e reduz o risco de doença cardíaca (Bruneton, 1995; Karthick *et al.*, 2006). Outras substancias, como quercetina, malondialdeído (MDA), 4-hidroxinonenal (4-HNE) e Trolox, Ácido Ascórbico, também são utilizados como padrão de atividade antioxidante (Figura 6, p.45), (Ribeiro *et al*, 2002; Ohkawa *et al*, 1983).

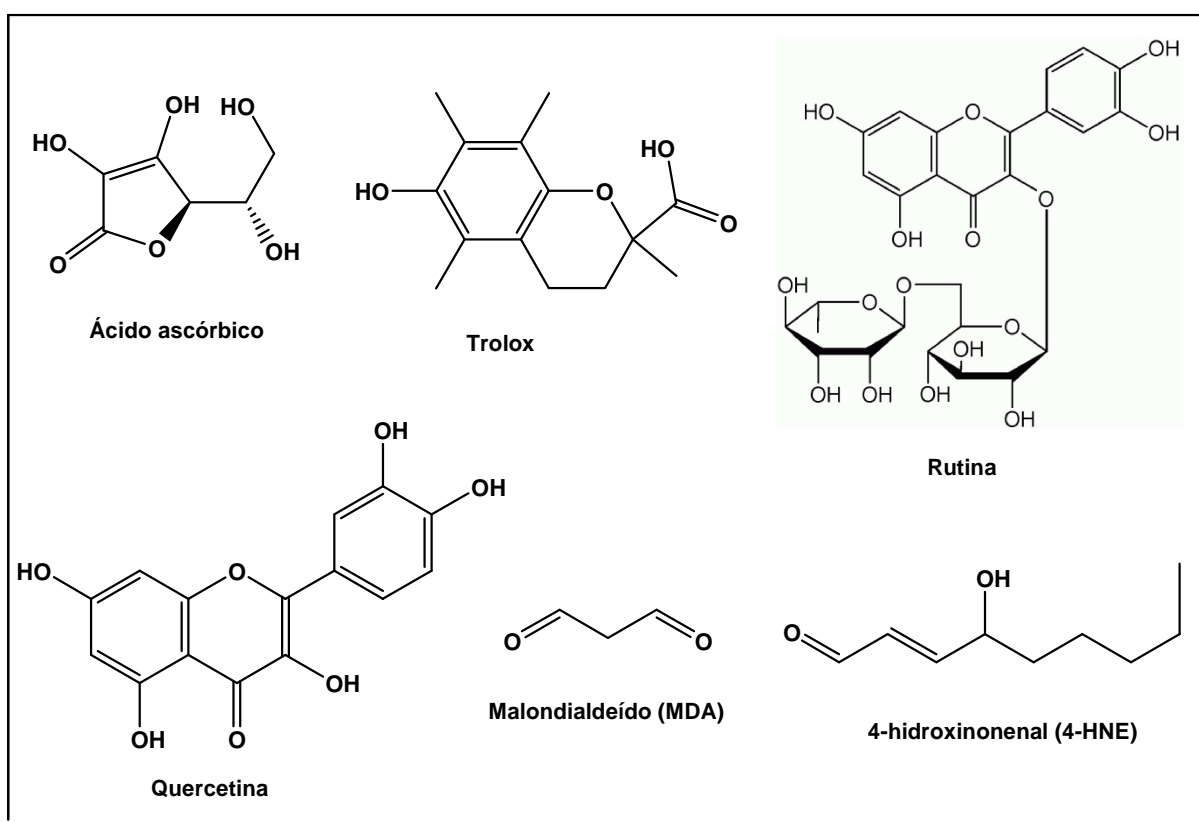


Figura 6. Estruturas de substâncias utilizadas como padrão de antioxidante

5.1. Construção da curva de calibração

Foi preparada 100 mL de solução de DPPH em metanol/água (80:20) na concentração de 0,394 mg/mL. A solução foi mantida em temperatura ambiente (25°C). Foram utilizados 3,9 mL da solução de DPPH e 0,1 mL da solução padrão de rutina nas concentrações de 1,53 - 0,08 mM. A solução foi transferida para uma cubeta de vidro com percurso óptico de 1cm. Após os tempos de 30 e 60 minutos foram feitas as medidas em espectrofotômetro UV-Vis no comprimento de onda de 515 nm. Como “branco” foi utilizado MeOH/H₂O (80:20).

Uma curva de calibração foi obtida a partir das concentrações das soluções de rutina *versus* a porcentagem de inativação do DPPH através da equação abaixo.

$\% AA = 100 - [At/A_0] \times 100$, onde:

At = Absorbância do DPPH + Rutina nos tempos de 30 e 60 minutos

A₀ = Absorbância do DPPH

5.2. Análise das amostras

Os testes foram realizados em triplicata, onde a 0,1 mL das amostras foram adicionados 3,9 mL de solução de DPPH em MeOH/H₂O (80:20). Após 30 e 60 minutos as absorbâncias das amostras foram medidas em espectrofotômetro de UV a 515nm.

O cálculo da porcentagem de inativação da absorbância do DPPH foi realizada através da seguinte equação: $\% = 100 - [At/A_0] \times 100$, onde:

At = Absorbância do DPPH + Vinhos e Sucos nos tempos de 30 e 60 minutos

A₀ = Absorbância do DPPH.

6. Resultados

6.1. Curva de calibração da rutina a 30 e 60 minuto

Com os valores da porcentagem de inativação do DPPH em presença de diferentes concentrações de rutina (após 30 e 60 minutos) foi traçado um gráfico utilizando o *software* Microcal Origin 6.0 do qual foi obtida a equação da reta e seus respectivos coeficientes de correlação (R) (Tabelas 6 e 7, p. 47 e 48). Cabe ressaltar que os valores obtidos de R (30 min, R= 0,96387 e 60 min, R=0,95439) estão próximos do valor ideal que é igual a 1.

TABELA 6 - Porcentagem de inativação de absorção de DPPH após 30 minutos na presença de diferentes concentrações de rutina

Concentração (mM)	absorbância	% de inativação
1,53	0,040	97,520
1,28	0,256	84,106
0,88	0,351	78,293
0,48	0,915	43,413
0,08	1,567	3,092

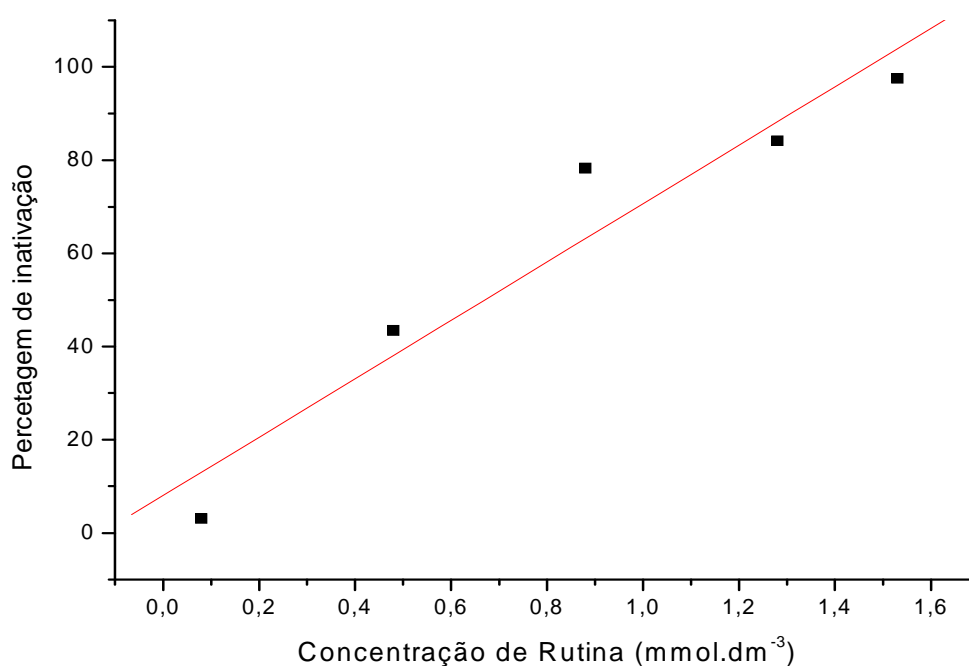


Figura 7. Curva de calibração da rutina após 30 minutos.

Coeficiente de correlação:

$$R = 0,96387$$

Equação da reta: $Y = Ax + B$

Onde: Y= Porcentagem de inativação de cada amostra em 30 minutos.

$$A = 62,688$$

$$B = 7,999$$

X= concentração da rutina

TABELA 7 - Porcentagem de inativação de absorção de DPPH após 60 minutos na presença de diferentes concentrações de rutina.

Concentração (mM)	absorbância	% de inativação
1,53	0,099	97,710
1,28	0,236	85,377
0,88	0,304	81,165
0,48	0,878	45,600
0,08	1,579	2,168

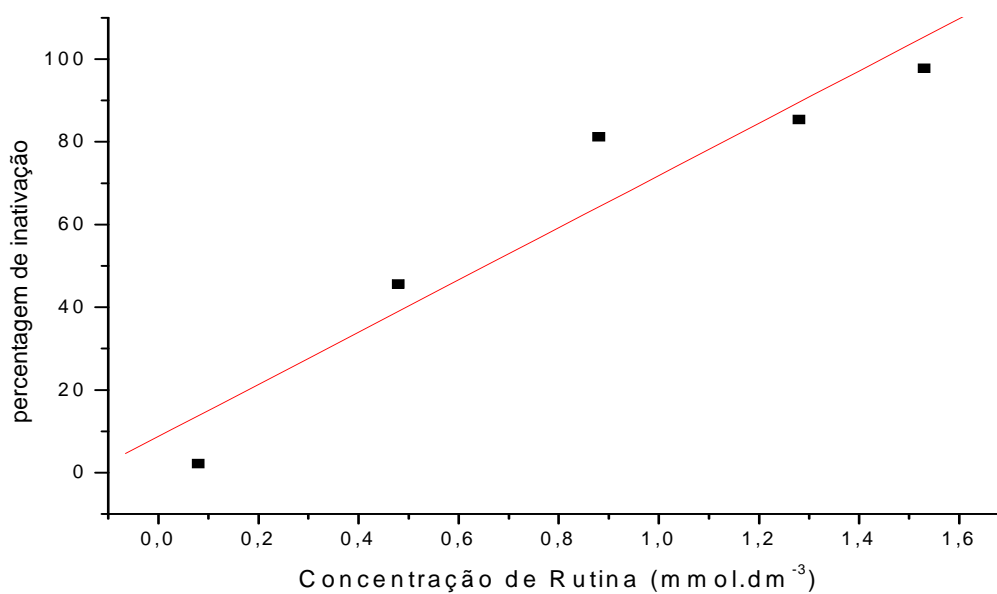


Figura 8. Curva de calibração da rutina após 60 minutos.

Coeficiente de correlação:

$$R = 0,95439$$

Equação da reta:

$$Y = Ax + B$$

Onde: Y= Porcentagem de inativação de cada amostra em 30 minutos

$$A = 63,170$$

$$B = 8,709$$

X= concentração da rutina

6.2. Atividade antioxidante de vinhos e sucos

Foram avaliadas as amostras de vinhos, Salton (nacional), Cono Sur, Santa Helena e Valdivieso (chilenos), Convento da Vila e Periquita (portugueses), Fúria (argentino) e sucos Mais e Sun Fresh frente a sistema gerador de radical livre DPPH (Figura 5, p.41).

Os dados obtidos mostram que os vinhos portugueses, Convento da Vila e Periquita, apresentaram maior potencial antioxidante em relação aos vinhos nacional, chilenos e argentino. Este efeito pode ser atribuído à presença de polifenólicos oriundos das castas trincadeira, aragonez e castelão francesa presentes nestes vinhos. Vale ressaltar que o vinho Periquita apresentou uma atividade antioxidante equivalente a uma solução de rutina a 1,42 mM (Tabela 12 e 13, p.51 e 52).

Quanto aos sucos (tabela 10 e 11, p.51) os dois exemplares apresentaram atividades antioxidantes equivalentes. Vale ressaltar que os sucos mostraram valores de atividade antioxidante maiores que alguns vinhos, este fato pode ser atribuído a utilização de ácido ascórbico nesses sucos como conservantes e complemento alimentar.

Os dados obtidos poderiam ser utilizados para configurar vinhos e sucos como alimentos funcionais ou fisiológicos.

Tabela 8 - percentagem de inativação da absorbância do DPPH na presença vinhos após 30 minutos

Vinhos	Absorbância	% de Inativação
Cono Sur	0,248	84,634
Valdivieso	0,268	83,395
Convento da Vila	0,216	86,617
Salton Volpi	0,270	83,271
Fúria	0,271	83,209
Santa Helena	0,235	85,440
Periquita	0,094	94,175

TABELA 9 - percentagem de inativação da absorbância do DPPH na presença vinhos após 60 minutos

Vinhos	Absorbância	% de Inativação
Cono Sur	0,254	84,262
Valdivieso	0,207	83,209
Convento da Vila	0,221	86,307
Salton Volpi	0,273	83,085
Fúria	0,275	82,961
Santa Helena	0,232	85,625
Periquita	0,099	93,866

TABELA 10. Percentagem de inativação do DPPH na presença dos sucos após 30 minutos

Sucos	Absorbância	% de inativação
Sun Fresh	0,209	87,050
Mais	0,239	85,192

TABELA 11. Percentagem de inativação do DPPH na presença dos sucos após 60 minutos

Sucos	Absorbância	% de inativação
Sun Fresh	0,207	87,174
MAIS	0,234	85,500

Tabela 12. Potencial antioxidante das amostras expresso em concentração de rutina (30 minutos)

Amostras	Concentrações (mM)
Cono Sur	1,222
Valdiviero	1,202
Convento da Vila	1,254
Salton Volpi	1,201
Fúria	1,199
Santa Helena	1,235
Periquita	1,428
Sun Fresh	1,261
Mais	1,231

Tabela 13. Potencial antioxidante das amostras expresso em concentração de rutina (60 minutos)

Amostras	Concentrações (mM)
Cono Sur	1,196
Valdivieso	1,179
Convento Da Vila	1,228
Salton Volpi	1,177
Fúria	1,175
Santa Helena	1,217
Periquita	1,408
Sun Fresh	1,242
Mais	1,215

7. Conclusões

A metodologia empregada para determinação de atividade antioxidante dos vinhos e sucos foi adequada, visto que todas as amostras reduziram a concentração do radical livre DPPH.

Os vinhos portugueses Periquita e Convento da Vila apresentaram melhores resultados o que está de acordo com o levantamento bibliográfico que mostra as castas de uvas trincadeira, aragonez e castelão francesa apresentam alto teor de taninos, substâncias altamente carregadas de hidroxilas fenólicas capazes de estabilizarem radicais livres.

8. BIBLIOGRAFIA

Adhami, V.M.; Afaq, F.; Ahamd, N. suppression of ultraviolet B exposure-mediated activation of NF-KappaB in normal human keratinocytes by resveratrol. *Neoplasia*. 5(1): 74-82, 2003.

Allen, J.C.; Hamilton, R.J. Rancidity in foods. *Applied Science*, p.199, 1983.

Almeida, J.M.D.; Dos Santos, R.J. Genovese, M.I.; Lajolo, F.M.; Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e e método de seqüestro de radicais DPPH. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 26(2): 446-452, 2006.

Blasi. T.C. Análise do consumo e constituintes químicos do vinho produzidos na quarta colônia de imigração italiana do Rio Grande do Sul e sua relação com as frações lipídicas sanguíneas, UFSM, 2004.

Bruneton, J. *Pharmacognosy, Phytochemistry, medicinal Plants*. 2 ed. Paris. Technique & documentation. P.895, 1995.

Buryanovsky,L.; Fu, Y.; boyd, M.; Ma, Y.; Hsieh, T.C.; Wu, J.M.; Zhang, Z. Crystal structure of quinone reductase 2 in complex with resveratrol. Department of Biochemistry and Molecular Biology, New York Medical College, Valhalla, New York 10595, USA. *biochemistry*:14;43(36): 11417-26,2004.

Camargo, A.A. Cadastro Vitícola do Rio Grande do Sul- 1995-2000. EMBRAPA:Uva e Vinho, Bento Gonçalves,2001.

Chen, Z.H.; Hurh, Y.J.; Na, H.K.; Kim, J.H.; Chun, Y.J.; Kim, D.H.; Kang, K.S.; Cho,M.H.; surh, Y.J. Resveratrol inhibits TCDD-induced expression of CYP1A1 and CYP1B1 and catechol estrogen-mediated oxidative DNA damage in cultured human mammary epithelial cells. *Carcinogenesis*; 25(10): 2005-13, 2004.

De LIMA, V.L.A.G.; Melo, E.A.; Maciel, M.I.S.;Silva, D.E. Fenólicos totais e atividade antioxidante do extrato aquoso de broto de feijão-mungo. Rev. Nutr., 17(1): 53-57, 2004.

Pessoa, Fernando. Cancioneiro. Cia José Aguillar Editora – rio de Janeiro, p.140,1972.

Guerra, C.C. Evolução Polifenólica:Longevidade e Qualidade dos vinhos tintos finos. In: SEMINARIO FRANCO-BRASILEIRO DE VITICULTURA, ENOLOGIA E GASTRONOMIA, Bento Gonçalves, p.55-65, 1998.

http://www.abs-sp.com.br/contendo/page_cont_434.asp. Acesso em 30/07/2007.

<http://www.apoloybaco.com/uvasnegras.htm>. Acesso em 30/07/2007.

http://www.coteisdecima.pt/cortes_de_cima/adega/. Acessado em 30/07/2007

http://www.ufrgs.br/alimentus/enologia/vinif_tinto/remo_tranf.htm.Acessado em 30/07/2007.

<http://www.vinhosdoalentejo.pt/castão.2php?lg=por>. Acesso em 30/07/2007.

<http://www.cobra.pages.nom.br/Bm-vinhosuvas.html>-Acesso 26/07/07.

http://pt.wikipedia.org/wiki/vinho#_note-qm2002. Acesso em 30/07/2007.

http://www.academiadovinho.com.br/elabora/ela_fort.htm. Acesso em 30/07/2007

http://www.liciafabio.com.br/cvse/inc_aprenda.asp. Acesso 11/07/2007.

http://www.luz.eti.br/es_ocristaoevinho.html. Acesso em 13/07/2007.

<http://www.mundodosfilosofos.com.br>. Acesso em 11/07/2007.

<http://www.riogrande.com.br/economia/vinho/vinho7.html>. Acesso em 25/07/2007.

<http://www.ufrgs.br/alimentus/feir>. Acesso em 25/07/2007.

Johnson, H. Vintage: **the story of wine**. Simon and Schuster, 1989.

Kanner, J.; Frankel, E.; Granit, R.; German, B.; Kinsella, J.E. Natural antioxidants in grapes and wines. *J. Agric. Food Chem.* V.42, p.64- 69, 1994.

Karthick, M.L.; Stanely Mainzen Prince, P.L. preventive effect of rutin, a bioflavonoid, on lipid peroxides and antioxidants in esproterenol-induced myocardial infarction in rats. *Journal of Pharnacy and Pharmacology*, v.58, N°5, p.701-707, 2006.

Kim, Y, A.; Choi, B.T.; Lee, Y.T.; Park, D.I.; rhee, S.H.;Park, K.Y.; Choi, Y.H. Reveratrol inhibits cell proliferation and induces apoptosis of human breast carcinoma MCF-7 cells.*Oncol Rep*: 11(2): 441-6, 2004.

Kiziktepe, U.; Turan, N.N.; Han, U.; Ulus, A.T.; Akar, F. Reveratrol, a red wine polyphenol, protects spinal cord from ischemia-reperfusion injury.*j Vasc Surg*; 40(1): 138-45, 2004.

Kuskoski, E.M.; Asuero, A.G.; Morales, M. T.; Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas.*Ciência Rural*, v.36, n.4, p.1283-1287, 2006.

Lona, A.A. Vinhos: Degustação, elaboração e Serviços. Porto Alegre, AGE, 1996.

Malacrida, C.R.; da Motta, S.; Antocianinas em suco de uva:Composição e estabilidade. *B.CEPPA*, v. 24, n. 1, p. 59-82, 2006.

Malacrida, C.R.; MOTTA, S. compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, 25(4), 2005.

Manfroi, V. Degustação de Vinhos. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 127p.2004.

Ministério da Agricultura. 1988.Lei do Vinho nº 7678.

Mnjoyan, Z.H.; Fujise, K. Profound negative regulatory effects by resveratrol on vascular smooth muscle cells: a role of p 53-p21 (WAF1/CIP1) pathway. *Biochem Biophys Res Commun.* 14;311(2): 546-52, 2003.

Nelson, R.R.; Acree, T.E.; Lee, C.Y.; Butts, R.M. Methyl anthranilate as na aroma constituent of american wine. *Journal of Food Science*, 42(1), 57-59, 1977.

Neves, G. G.; Gil, G.; Ferrer, M. Effect of vinneyard treatments on the phenolic contents in tannat (*Vitis vinifera* L.) grapes and respective Wines. *Food Sci Thec Int*, V.8, p.315-321,2002.

Nykanen, L. Formation and Occurrence of Flavor Compounds in Wine and Distilled Alcoholic Beverages. *Am.J.Enol. Vitic.* 37(1): 84-86, 1986.

Ohkawa, H.; Ohishi, N.; Yagrik, S. Assay for lipid peroxides in animal tissues by esquistossomicidas. *Química Nova*, V.6,n.4,p.134-140, 1983.

Ought, C.S. Winemarking basics. Ed. Theharourth press, Inc. p.294, 1992.

Penna, N. G.; Heckthever, L.H.R. Vinho e Saúde: uma revisão. *Infarma*, v.16, nº 1-2, 2004.

Pickleman, J. A glass a day keeps the doctor. *Am. Surgeon.* 56: 395-397, 1990.

Renaud, S.; De Lorgeril, M. Wine alcohol, platelets, and the french paradox for coronary disease, *Lancet*, 339: 1523-26, 1992.

Ribeiro, L.; Tribess, T.; Torres, M.A.; Soares, C.H.L.; Pedrosa, R.C.; Agostini, J.D. Oxidative stress in *Oreochromis niloticus* espered to the tissue-industrial effluent. *Ecotoxicology: Perspectives for the séc.XXI*, são Carlos, Brazil; Ed. Rima, 2002.

Roberti, M.; Pizzirani, D.; Simoni, d.; Rondanin, R.; Baruchello, R.; Bonora, C.; Bonora, C.; Buscemi, F.; Grimaudo, S.; Tolomeo, M. Syntthesis and biological

evaluation of resveratrol and analogues as apoptosis-inducing agents. *J Méd Chem*; 46(16): 3546-57, 2003.

Robinson, J.; Cass, B. *The Oxford Companion to the Wines of North America*. Editora: Oxford University Press. P.335, 2002.

Rodrigues, G. Uma jóia de uva. *Revista Gula*, 2005.

Ruf, J.C.; Renaud, S. The French Paradox: Vegetable or Wine. *Journal of the American Heart Association*. 90: 3118-3119, 1994.

Sanches-Moreno, C.; Larrauri, J.A. Saura-Calixto, F.; *J. Sci. Food. Agric.* 76, 270, 1998.

Sgarbieri, C.V.; Pacheco, M.T.B. Alimentos funcionais e fisiológicos. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2(1,2):7-19, 1999.

SHAHIDI, F.; JANITHA, P.K.; WANASUNDARA, P.D. Phenolic antioxidants. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, V.32, n.1, p.67-103, 1992.

Soares, E. S. Ácidos fenólicos como antioxidantes. *Rev. Nutr.*, 15(1): 71-81, 2002.

Soleas, G.J.; Diamandis, E.P.; Goldberg, D.M. Resveratrol: A molecule whose time has come? And gone? *Clinical Biochemistry*. 30:91-113, 1997.

Sousa, C.M.M.; Silva, H.R.; Jr, G.M.V.; Ayres, M.C.C.; Costa, C.L.S.; Araújo, D.S.; Cavalcante, L.C.D.; Barros, D.S.; Araújo, P.B.M.; Brandão, M.S.; Chaves, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Quim. Nova*, Vol. 30, No. 2, 351-355, 2007.

Tonietto, J.; Camargo, U. A. Vinhos tropicais no Brasil e no mundo. *Bon Vivant, Flores da Cunha*, v.8, n. 94, p. 15, 2006.

Torquato, H. A história do vinho parte IV, August 23rd, 2006.