

Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde

MORAES, Vanderléia de*; LOCATELLI, Claudriana**

Resumo

A presença de antioxidantes no vinho tinto vem despertando cada vez mais interesse científico quanto à comprovação de seus benefícios à saúde. O estudo teve como objetivo analisar os benefícios dos componentes químicos do vinho na saúde humana. O estudo foi de natureza qualitativa por meio da avaliação de artigos científicos que analisam a relação dos benefícios à saúde do consumo do vinho quando utilizado de forma moderada. O resveratrol é o principal componente estudado do vinho, assim, a maioria das publicações associadas aos benefícios do vinho à saúde estão relacionadas ao resveratrol. Verificou-se com base nos artigos analisados, que a ação do resveratrol é comprovada em casos de doenças cardiovasculares, auxilia a diminuição dos níveis do LDL – colesterol e apresenta ação anticarcinogênica pelo aumento da apoptose e da retenção da multiplicação celular, inibindo a proliferação de células epiteliais malignas da mama, células de câncer de próstata e tumor de cólon. Os estudos analisados e discutidos ainda revelaram uma reduzida incidência de riscos cardiovasculares associados ao consumo do vinho, assim popularizando o Paradoxo Francês e incentivando a pesquisa nesta área.

Palavras-chave: Composição do vinho. Resveratrol. Paradoxo Francês. Vinho e saúde.

Wine: a review of the chemical composition and health benefits

Abstract

The presence of antioxidants in red wine has attracted increasing scientific interest in the evidence of its benefits to health. The study aimed to analyze the benefits of the chemical components of wine on human health. The study was qualitative nature by assessment scientific papers that analyze the relationship of the health benefits of wine consumption when used controlled way. Resveratrol is the main component of wine studied, being this way, the

*Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, *Campus* de Videira; vanmoraes@yahoo.com.br

** Professora-Doutora do Curso de Farmácia da Universidade do Oeste de Santa Catarina, *Campus* de Videira; claudriana.locatelli@unoesc.edu.br

majority of publications associated with the health benefits of wine are related to resveratrol. If verified, based on the articles analyzed, that the action of resveratrol is proven in cases of cardiovascular diseases, assists to decrease levels of LDL-cholesterol and has anti-carcinogenic action by increased apoptosis and retention of cell multiplication, inhibiting the proliferation malignant epithelial cells of breast, prostate cancer cells and colon tumor. The studies analyzed and discussed still showed a reduced incidence of cardiovascular risks associated with drinking wine, thus popularizing the French Paradox and encouraging research in this area.

Keywords: Composition of wine. Resveratrol. French Paradox. Wine and health.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna busca, cada vez mais, o consumo de alimentos que possam tratar e prevenir doenças, bem como aumentar a longevidade. Entre estes destacam-se os alimentos funcionais ricos em compostos antioxidantes com ação benéfica à saúde já comprovada, bem como as bebidas que trazem benefícios à saúde e são amplamente utilizados pela população, como o vinho.

É uma das mais nobres bebidas alcoólicas e, entre os países com maior produção e consumo são mencionados França, Itália, Espanha e Argentina (RIZZON; ZANUZ; MANFREDINI, 1996). No Brasil, a Serra Gaúcha é responsável por 90% da produção nacional de vinho (GÓES, 2005).

O consumo teve início aproximadamente há 7.000 anos no Mediterrâneo, com sua comprovação benéfica à saúde em 1992, quando foi publicado o Paradoxo Francês. Desde então vem despertando atenção científica para os compostos e seus efeitos benéficos à saúde humana. Estudos realizados observaram que na França, apesar de o consumo elevado de gorduras saturadas, havia menor incidência de doenças coronárias, fato atribuído ao alto consumo de vinho (SOUZA et al., 2006).

A ingestão em doses moderadas possui várias vantagens à saúde humana, principalmente no auxílio à digestão de alimentos. Sua constituição ácida faz com que proporcione o aumento da salivação e a liberação de suco gástrico e, em decorrência de seu alto teor de potássio, exerce a função diurética. Apresenta ainda um efeito energético considerando seu conteúdo de álcool (RIZZON; ZANUZ; MANFREDINI, 1996).

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica acerca da composição química do vinho, em que são descritos os principais benefícios dessa bebida para a saúde humana.

2 FONTES E MÉTODOS DA PESQUISA

A revisão foi realizada com base em bancos de dados, particularmente com acesso a artigos científicos, monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado da área de Biotecnologia Industrial, Alimentos e Ciências da Saúde no *site* Google acadêmico, na base de dados do Portal Periódicos Capes, Pubmed, Science Direct e Scielo, onde foram selecionados estudos publicados entre 1986 e 2011. Empregou-se uma ampla estratégia de busca utilizando como palavras-chave: “composição do vinho, resveratrol, Paradoxo Francês, vinho e saúde, compostos fenólicos, vinho e

coração, vinho e pulmão, vinho e sangue”. O levantamento encontrado na literatura está relatado no texto de desenvolvimento, o qual foi subdividido em subtítulos.

3 VINHO: COMPOSIÇÃO E BENEFÍCIOS

Sabe-se que o álcool quando consumido em pequenas doses pode trazer benefícios à saúde. O presente no vinho, cerveja e destilados pode diminuir a incidência e mortalidade por doenças como o infarto do miocárdio e isquemia cerebral. Entretanto, o vinho é quem mais desperta interesse dos cientistas por apresentar, além do álcool, diversas substâncias antioxidantes em sua composição, as quais têm relação direta com os benefícios do vinho à saúde.

3.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO VINHO

O vinho é uma bebida obtida da fermentação alcoólica da uva madura e fresca ou suco de uva fresco; sua definição bioquímica é caracterizada como bebida proveniente da fermentação alcoólica dos açúcares de suco de uva pelas leveduras e, em alguns casos, pelas bactérias lácticas (AQUARONE, 2001). As principais substâncias que constituem o vinho são: açúcares, alcoóis, ácidos orgânicos, sais de ácidos minerais e orgânicos, compostos fenólicos, pigmentos, substâncias nitrogenadas, pectinas, gomas e mucilagens, compostos voláteis e aromáticos (ésteres, aldeídos e cetonas), vitaminas, sais e anidrido sulfuroso (SOUZA et al., 2006; ALI et al., 2010).

No Brasil as uvas são subdivididas em duas grandes espécies: uma de origem européia – *Vitis vinífera* – utilizada para a produção exclusiva de vinho, e a *Vitis labrusca* utilizada para a produção de vinhos, sucos e derivados. No Brasil 80% da produção de uva é da espécie *Vitis labrusca*, por apresentar características de rusticidade ao clima e alta produção de mosto, ótima para a produção de vinho (SAUTTER et al., 2005).

O teor de açúcar da uva pode variar entre 15 e 30% em razão de alguns fatores como variedade da uva, estágio de maturação e clima. Os açúcares da uva são quase constituídos exclusivamente de *D*-glicose e *D*-frutose em proporções sensivelmente iguais no momento da plena maturação. A uva contém traços de sacarose, os quais desaparecem na fermentação (GÓES, 2005).

O álcool etílico juntamente com a água e o glicerol são os componentes mais importantes no vinho. O álcool etílico e o glicerol em proporção de 5 a 10 g/l são provenientes da fermentação alcoólica. Além, do álcool etílico e do glicerol, o butilenoglicol, e o inositol, que possuem propriedades vitamínicas, o metanol, composto tóxico, estão normalmente presentes no vinho (ALI et al., 2010).

Os principais ácidos orgânicos encontrados são *D*-tartárico, que na indústria farmacêutica é utilizado como um laxante, *L*-málico e *L*-cítrico, provenientes da uva, e succínico, láctico e acético, provenientes da fermentação. Alguns outros ácidos são encontrados em pequenas quantidades; a acidez

fixa no vinho é formada por alguns aldeídos como o tartárico, málico, láctico, succínico e cítrico. O ácido acético é o principal componente para a acidez volátil do vinho (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

Os principais constituintes de sais do vinho são os ânions minerais, sulfato, fosfato, cloreto e sulfito, e, os orgânicos, tartarato, malato e lactato, além de alguns cátions como o K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Al^{2+} e Cu^{2+} (VOGT, 1986). Os sais de cálcio e ferro são utilizados na medicina para o tratamento de descalcificação e anemia (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

A quantidade de extrato seco determina o corpo do vinho. O vinho que apresentar menos que 2% de extrato seco é considerado leve ou magro, sendo comparado gustativamente com outro vinho que apresenta extrato seco acima de 3% (AQUARONE, 2001).

Os compostos fenólicos têm grande importância no vinho, pois conferem a coloração e grande parte do sabor, além de proteger a uva contra fungos, bactérias, vírus e radiação solar (DAS; SANTANI; DHALLA, 2007). Os polifenóis são encontrados principalmente na casca, semente e polpa da uva (RIBEIRO; MANFROI, 2010), apresentam propriedade de coagular as proteínas do vinho e intervêm na clarificação por colagem. O gosto de vinhos tintos e brancos é diferenciado pela presença dos compostos fenólicos, que apresentam ação benéfica à saúde principalmente em razão das propriedades antioxidantes, bactericidas e vitamínicas, auxiliando na prevenção de doenças cardiovasculares (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

O resveratrol representa o composto fenólico mais importante do vinho, é encontrado na casca da uva e apresenta atividade bioquímica, age como inibidor da agregação plaquetária e coagulação, também apresenta ação anti-inflamatória, regula o metabolismo lipoproteico e age como quimiopreventivo (SAUTTER et al., 2005). O resveratrol é encontrado em grandes quantidades em uvas das espécies *Vitis vinífera* e *Vitis labrusca*, e em vinhos tintos sua concentração é maior do que em vinhos brancos e rosados, isso porque o vinho tinto fica em contato com as cascas por um tempo maior quando comparado aos vinhos branco e rosado (PENNA; HECKTHEUER, 2004).

As substâncias nitrogenadas apresentam menor interferência no gosto do vinho, contudo são meios nutritivos indispensáveis às leveduras e bactérias. Entre os compostos nitrogenados se destacam as proteínas, os polipeptídeos e os aminoácidos. Os ésteres, quando presentes em quantidades elevadas no vinho, fazem com que este fique com uma característica deteriorada ou acidificada; em baixas concentrações são considerados constituintes favoráveis ao aroma (AQUARONE, 2001).

O teor de aldeídos indica o grau de aeração ao qual foi submetido o vinho. O branco, por exemplo, quando apresenta mais de 100 mg/l indica que foi arejado ou oxidado; o vinho tinto apresenta concentração de aldeídos menor que 50 mg/l em razão da presença de taninos e antocianinas, os quais diminuem a oxidação do etanol e glicerol em aldeídos. Algumas vitaminas encontradas no vinho são a tiamina, riboflavina, ácido pantotênico, pirodoxina, entre outras (RIBÉREAU-GAYON et al., 2006).

O anidrido sulfuroso é um componente requerido para a elaboração de um vinho, o seu limite de uso é de acordo com a legislação de cada país. No Brasil é permitido o uso de até 350 mg/l como SO_2 total. O conhecimento do pH é de suma importância, constituindo um

importante dado para avaliar a resistência contra infecção bacteriana, tendência a “*casse ferrica*” ou porcentagem de SO₂ presente na forma livre (AQUARONE, 2001).

Apesar de o vinho apresentar na sua composição inúmeras substâncias importantes, em relação aos benefícios que essa bebida pode trazer à saúde, os estudos limitam-se basicamente à presença de resveratrol e outros compostos fenólicos como os flavonoides, quercetina e catequinas, encontrados em grandes quantidades no vinho tinto. Outro ponto importante é que inúmeros estudos avaliam o benefício dessa bebida para prevenção de doenças cardiovasculares, em decorrência do potencial antioxidante desses constituintes, ocorrendo uma escassez de estudos associados aos outros possíveis efeitos benéficos do vinho como atividade anti-inflamatória e antitumoral.

3.2 PARADOXO FRANCÊS

O vinho é uma das bebidas mais antigas, sempre esteve relacionado com a história do homem. Trata-se de uma bebida com sabor e personalidade própria e pode apresentar benefícios à saúde humana (PENNA; HECKTHEUER, 2004). Apesar de haver relatos do consumo de vinho há mais de 7.000 anos, os benefícios deste foram salientados somente em 1992, quando foi publicado o Paradoxo Francês (FACCO et al., 2007).

O que desperta atenção científica se relaciona aos hábitos alimentares adotados pelos franceses, que, apesar de apresentarem altos índices de sedentarismo, tabagismo, alto consumo de gorduras saturadas e maiores níveis de colesterol, quando comparados com outros países industrializados, têm uma menor incidência de doenças coronárias, fato atribuído ao alto consumo de vinho (FUHRMAN et al., 2005). Dados apresentados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) demonstram que os índices de mortalidade por doenças cardiovasculares na França são menores quando comparado a outros países, por esse motivo surgiu a denominação do Paradoxo Francês (SOUZA et al., 2006).

Um dos fatores positivos para os baixos índices de doenças cardiovasculares é o consumo moderado e regular de vinho tinto (BATLOUNI, 2006). Os compostos fenólicos encontrados no vinho, como o resveratrol, fazem com que as concentrações de lipoproteínas sanguíneas diminuam (SAUTTER, 2003).

O álcool eleva discretamente as concentrações de HDL-colesterol, os componentes não alcoólicos do vinho são substâncias fenólicas, flavonoides, quercetina, catequinas, antocianinas e o resveratrol que agem como antioxidantes diminuindo as reações de peroxidação lipídica, desempenhando um papel benéfico na proteção cardiovascular (BATLOUNI, 2006).

3.3 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DO VINHO À SAÚDE

O vinho quando consumido de maneira adequada, em doses apropriadas e associado às refeições, exerce ação benéfica à saúde, podendo prevenir determinadas doenças, mas para que

isso aconteça é necessário manter hábitos de vida saudáveis. O consumo do vinho tinto pode diminuir os índices de doenças coronárias em até 60% (RIBEIRO; MAFROI, 2010); o resveratrol bloqueia o efeito danoso dos radicais livres e apresenta atividade antiagregante plaquetário (PENDURTHI; WILLIAMS; RAO, 1999; SOARES FILHO; CASTRO; STAHLSCHMIDT, 2011).

É uma das bebidas que atualmente vem sendo muito estudada pela sua ação benéfica à saúde humana, pois auxilia no aumento da resistência das fibras colágenas, aumentando assim a ação protetora sobre os vasos sanguíneos (DAVID et al., 2007).

Os flavonoides têm ação anti-inflamatória, antialérgica e anticancerígena, inibem a síntese do colesterol endógeno, diminuem a agregação plaquetária e reduzem os problemas trombóticos (NÚÑEZ-SELLÉS, 2005).

Alguns estudos realizados apontaram que o vinho apresenta agentes antibacterianos eficazes contra cepas de *Streptococcus*, infecções de feridas de válvulas cardíacas, da bexiga, do abdômen, do sangue, entre outras (VECHIATTO; PAITNER, 2010). Estudo realizado por Vaquero, Alberto e Nadra (2007) mostrou que três diferentes variedades de vinho tinto Argentino (*Cabernet Sauvignon*, *Malbec* e *Merlot*) apresentam importante ação antibacteriana contra *Listeria monocytogenes*; por meio deste estudo os autores concluíram que o consumo regular de vinho pode proteger contra possíveis infecções causadas por patógenos presentes em alimentos.

O consumo de vinho tinto inibe a proliferação de células do músculo liso vascular, levando a uma migração das estas, são componentes importantes na aterogênese (DAS; SANTANI; DHALLA, 2007).

Hoje se pode encontrar o vinho tinto não somente como bebida, mas também inserido na culinária, tanto nacional quanto internacional. Essa prática vem aumentando significativamente, e com isso há um aumento na ingestão de antioxidantes da uva que auxiliam na prevenção e tratamento de doenças crônicas como aterosclerose, diabetes, hipertensão e alguns tipos de câncer (TEÓFILO et al., 2011).

O resveratrol é capaz de ativar vários mecanismos cardioprotetores bem como quimio protetores em animais, favorece a produção pelo fígado de HDL-colesterol e proporciona uma redução na produção de LDL-colesterol, além de impedir a oxidação do LDL-colesterol circulante; também possui atividade analgésica em razão da inibição das enzimas ciclo-oxigenases (COX¹ e COX²), previne doenças relacionadas ao envelhecimento, é quimio preventivo, neuroprotetor e em baixas doses cardioprotetor (IN; PARK; PARK, 2006; MUKHERJEE; DUDLEY; DAS, 2010). Entre outros benefícios estudados, há a comprovação do seu poder antitumoral, pelo aumento da apoptose e inibição da proliferação de células epiteliais malignas da mama, células de câncer de próstata e tumor de cólon (FREITAS et al., 2010; MUKHERJEE; DUDLEY; DAS, 2010).

Em estudo realizado utilizando ratos, o resveratrol apresentou feitos neuroprotetores tanto *in vitro* quanto *in vivo*, mantendo a função cognitiva durante o envelhecimento e retardando as anormalidades microvasculares; as propriedades antioxidantes são os principais responsáveis pelos benefícios apresentados, prolongando assim a sobrevivência e a saúde em geral do animal (OOMEN et al., 2009).

De acordo com estudos *in vitro* os polifenóis catequina, quercetina, epiquercetina e resveratrol exercem efeitos cardioprotetores, que podem estar ligados à diminuição da agregação plaquetária e fibrinogênio, em que se obtém o aumento da atividade fibrinolítica e antitrombina, ações que dificultam a formação de coágulo (PASTEN; GRENETT, 2006) e conseqüentemente reduzem os riscos cardiovasculares.

Outro estudo que merece destaque nesse sentido foi o tratamento de animais com resveratrol, associado a uma dieta rica em gorduras. No final do tratamento os animais tratados com resveratrol apresentaram uma diminuição significativa nos níveis de triglicérides plasmáticos, ácidos graxos livres, colesterol e triglicérides do fígado quando comparados com ratos obesos que não foram tratados com resveratrol (DOHADWALA; VITA, 2009).

O uso do resveratrol por tempo prolongado reduz a glicose do sangue em condições de hiperglicemia; o composto não afeta os níveis de glicose em animais com o nível glicêmico normal (SZKUDELKA; SZKUDELSKI, 2010). O músculo esquelético é responsável por tornar a glicose do sangue 80% mais pura, atuando na homeostase da glicose; alguns estudos têm demonstrado que o resveratrol pode estimular a absorção de glicose independente da ação da insulina, assim melhorando o transporte de glicose (NAYLOR, 2009).

Para avaliar a ação benéfica dos compostos fenólicos contra a aterosclerose, um estudo foi desenvolvido utilizando o pó de uva liofilizado feito a partir de uva fresca. Os animais utilizados no estudo foram avaliados durante 10 semanas (FUHRMAN et al., 2005). Após o tratamento, os autores observaram que os camundongos os quais fizeram uso do pó de uva liofilizado apresentaram uma diminuição considerável no desenvolvimento de lesões ateroscleróticas e estresse oxidativo, em razão da capacidade antioxidante dos polifenóis encontrados na uva (FUHRMAN et al., 2005). É possível que o álcool do vinho tinto também contribua para a diminuição das lesões ateroscleróticas, pois possui efeitos antiaterosclerose, e aumenta o HDL-colesterol (DALUZ; COIMBRA, 2001).

Estudos revelam que o álcool quando consumido moderadamente apresenta efeitos como a diminuição de fibrinogênio plasmático e atividade antitrombótica (WOLLIN; JONES, 2001; JANSZKY et al., 2005). O vinho ainda proporciona vasodilatação coronária, redução do estresse oxidativo e em decorrência da ação no sistema nervoso central diminui a atividade simpática e frequência cardíaca, efeitos relacionados à cardioproteção (DAS; SANTANI; DHALLA, 2007).

As proantocianidinas são potentes antioxidantes que agem na proteção contra isquemia, reperfusão do miocárdio ventricular, fibrilação ventricular, taquicardia e apoptose do cardiomiócito (DAS; SANTANI; DHALLA, 2007).

Em seres humanos o resveratrol é rapidamente absorvido quando administrado pela via oral, suas concentrações podem ser detectadas no plasma e na urina. O resveratrol apresenta ampla potência para o tratamento de diabetes e obesidade. No diabetes o resveratrol acaba afetando a

secreção de insulina e conseqüentemente suas concentrações no sangue, na obesidade estudos relatam redução de peso corporal e adiposidade (SZKUDELSKA; SZKUDELSKI, 2010).

O resveratrol tem a capacidade de interferir em alguns tipos de câncer como mama, próstata, pulmão, cólon, estômago, ovário, entre outros. Tem ação antimutagênica, desempenhando atividades contra o crescimento de células neoplásicas (SAUTTER, 2003). Quando administrado em pequenas doses, associado a quimioterápicos, reduz os efeitos tóxicos dos quimioterápicos sobre as células normais melhorando a eficácia do tratamento (PAULO, 2007).

Estudos mostram que o resveratrol diminui as ocitocinas inflamatórias dos macrófagos alveolares, por isso acredita-se que os fumantes que consomem o vinho tinto têm menos chances de desenvolverem câncer de pulmão (RUANO-RAVINA; FIGUEIRAS; BARROS-DIOS, 2004; DONNELLY et al., 2004). Outro estudo mostra que o resveratrol apresenta atividade antagonista contra a dioxina e benzo-[a]-pireno, importantes contaminantes ambientais presentes no cigarro (CASPER et al., 1999). Gao et al. (2002) também mostraram que o resveratrol presente no vinho possui atividade antileucêmica em ensaios *in vitro* e *in vivo*.

Estudo realizado por Silva et al. (2011) mostra que a administração de extrato de vinho em ratos reduz a nefrotoxicidade induzida pelo *Tacrolimus*, a qual está associada ao aumento da lipoperoxidação renal; o efeito renoprotetor do vinho pode estar relacionado ao sequestro de radicais livres, à inibição da peroxidação lipídica, ou ainda à atuação nessas duas vias.

Gao et al. (2011) avaliaram o efeito do pré-tratamento de mitocôndrias com resveratrol antes da exposição a azidotimidina (AZT). Neste estudo os autores verificaram que o pré-tratamento das mitocôndrias com resveratrol atenua o efeito cardiotoxíco provocado pelo AZT, por meio da redução dos radicais livres.

Outro estudo realizado por Zhao et al. (2008) mostra que o resveratrol atenua a cardiotoxicidade induzida pelo trióxido de arsênico em ensaios *in vitro* e *in vivo*, suprimindo o dano oxidativo, prevenindo a fragmentação do DNA e reduzindo o número de células apoptóticas.

Existe um grande número de estudos comprovando a eficácia do resveratrol na prevenção e tratamento de várias patologias, no entanto, a eficácia do consumo de vinho tinto diariamente na prevenção e tratamento de doenças ainda é controversa, principalmente em razão da presença do álcool na composição do vinho, o qual pode causar dependência.

4 CONCLUSÃO

Nesta revisão de literatura abordou-se que o vinho tinto apresenta em sua composição altos níveis de antioxidantes provenientes da casca e sementes da uva, isso porque o vinho tinto permanece por um tempo prolongado em contato com as cascas da uva, ao contrário do vinho branco que permanece por pouco tempo em contato com as cascas. O antioxidante com maiores concentração e ação benéfica é o resveratrol, que vem sendo muito estudado pela

comunidade científica, apresentando resultados positivos em relação à prevenção e tratamento de várias doenças de caráter cardiovascular e alguns tipos de câncer; o álcool também apresentou atividade benéfica à saúde perante as doenças do sistema cardiovascular por diminuir os níveis de fibrinogênio e o estresse oxidativo.

No entanto, deve-se salientar que o consumo do vinho deve ser moderado e sempre acompanhado de refeições, a dose terapêutica é de mais ou menos 30 g de álcool/por dia para homens (equivalente a duas taças) e metade para mulheres. Mas ainda se faz necessária a realização de estudos mais aprofundados a fim de responder algumas questões que permanecem sem respostas, pois várias literaturas contradizem a existência da ação benéfica do vinho à saúde humana, embora inúmeros trabalhos comprovem os benefícios do resveratrol especialmente na prevenção de doenças cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

- ALI, K. et al. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products. **Phytochemistry Reviews**, v. 9, n. 3, p. 357-378, sept. 2010.
- AQUARONE, E. **Biotecnologia Industrial**. 1. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.
- BATLOUNI, M. Álcool e sistema cardiovascular. **Arquivos Médicos ABC**, s. 2, p. 14-16, 2006.
- CASPER, R. F. et al. Resveratrol has antagonist activity on the aryl hydrocarbon receptor: implications for prevention of dioxin toxicity. **Molecular Pharmacology**, v. 56, n. 4, p. 784-790, oct. 1999.
- DALUZ, P. L.; COIMBRA, S. R. Alcohol and atherosclerosis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 73, n. 1, p. 51-55, mar. 2001.
- DAS, S.; SANTANI, D. D.; DHALLA, N. S. Experimental evidence for the cardioprotective effects of red wine. **Experimental Clinical Cardiology**, v. 12, n. 1, p. 5-10, 2007.
- DAVID, J. M. P. et al. Resveratrol: ações e benefícios à saúde humana. **Diálogos e Ciência – Revista da Rede de Ensino FTC**, ano 5, n. 10, p. 1-11, maio 2007.
- DOHADWALA, M. M.; VITA, J. A. Grapes and Cardiovascular Disease. **The Journal of Nutrition**, v. 139, p. 1788-1793, jul. 2009.
- DONNELLY, L. E. et al. Anti-inflammatory effects of resveratrol in lung epithelial cells: molecular mechanisms. **American Journal of Physiology – Lung Cellular and Molecular Physiology**, v. 278, n. 4, p. 774-783, oct. 2004.
- FACCO, E. M. P. et al. Quantificação de 5-metiltetrahidrofolato no processamento e conservação de vinhos de uvas viníferas e híbridas. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v. 27, n. 4, p. 874-877, out./dez. 2007.

FREITAS, A. A. et al. Determinação de resveratrol e características químicas em sucos de uvas produzidos em sistemas orgânicos e convencional. **Revista Ceres**, v. 57, n. 1, p. 1-5, jan./fev. 2010.

FUHRMAN, B. et al. Grape powder polyphenols attenuate atherosclerosis development in apolipoprotein e deficient (E⁰) mice and reduce macrophage atherogenicity. **The Journal of Nutrition**, v. 135, n. 4, p. 722-728, apr. 2005.

GAO, R. Y. et al. Resveratrol attenuates azidothymidine-induced cardiotoxicity by decreasing mitochondrial reactive oxygen species generation in human cardiomyocytes. **Molecular Medicine Reports**, v. 4, n. 1, p. 151-155, jan. 2011.

_____. Disparate in vitro and in vivo antileukemic effects of resveratrol, a natural polyphenolic compound found in grapes. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 7, p. 2076-2081, jul/2002.

GÓES, F. J. **Desenvolvimento e otimização do processo fermentativo para a produção do vinho branco a partir da uva Itália**. 2005. 157 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)–Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2005.

IN, K.; PARK, J.; PARK, H. Resveratrol at high doses acts as an apoptotic inducer in endothelial cells. **Cancer Research and Treatment**, v. 38, n. 1, p. 48-53, feb. 2006.

JANSZKY, I. et al. Wine drinking is associated with increased heart rate variability in women with coronary heart disease. **Heart**, v. 91, n. 3, p. 314-318, mar. 2005.

MUKHERJEE, S.; DUDLEY, J. I.; DAS, D. K. Dose-dependency of resveratrol in providing health benefits. **Dose Response**, v. 18, n. 8, p. 478-500, mar. 2010.

NAYLOR, A. J. D. Cellular effects of resveratrol in skeletal muscle. **Life Sciences**, v. 84, n. 20, p. 637-640, may. 2009.

NÚÑEZ-SELLÉS, A. J. Antioxidant therapy: myth or reality? **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 16, n. 4, p. 699-710, ago. 2005.

OOMEN, C. A. et al. Resveratrol preserves cerebrovascular density and cognitive function in aging mice. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 1, p. 1-9, dec. 2009.

PASTEN, C.; GRENETT, H. Vino, fibrinólisis y salud. **Revista Médica de Chile**, v. 134, n. 8, p. 1040-1048, ago. 2006.

PAULO, G. A. Vinho e câncer. **Revista Wine Style**. 11. ed. 2007.

PENDURTHI, U.R.; WILLIAMS, J. T.; RAO, V. M. Resveratrol, a polyphenolic compound found in wine, inhibits tissue factor expression in vascular cells: a possible mechanism for the cardiovascular benefits associated with moderate consumption of wine. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 19, n. 2, p. 419-426, feb. 1999.

.....
PENNA, N. G.; HECKTHEUER, L. H. R. Vinho e Saúde: uma revisão. **Infarma**, v. 16, n. 1-2, p. 64-67, jan./fev. 2004.

RIBEIRO, M. E. M.; MANFROI, V. Vinho e Saúde: uma visão química. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, ano 2, n. 2, p. 91-103, 2010.

RIBÉREAU-GAYON, P. et al. **Handbook of Enology: The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments**. 2. ed. England: John Wiley & Sons, 2006. v. 2.

RIZZON, L. A.; ZANUZ, M. C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. 2. ed. Bento Gonçalves: Embrapa, 1996.

RUANO-RAVINA, A.; FIGUEIRAS, A.; BARROS-DIOS, J. M. Type of wine and risk of lung cancer: a case-control study in Spain. **Thorax**, v. 59, n. 11, p. 981-985, nov. 2004.

SAUTTER, C. K. **Avaliação da presença de resvetrol em suco de uva**. 2003. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)–Universidade Federal de Santa Maria, 2003.

SAUTTER, C. K. et al. Determinação de resvetrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 437-442, jul./set. 2005.

SILVA, W. T. et al. Efeito renoprotetor dos flavonoides do vinho na nefrotoxicidade do imunossupressor Tacrolimus. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 24, n. 3, p. 388-392, 2011.

SOARES FILHO, P. R.; CASTRO, I.; STAHLSCHEMIDT, A. Efeito do vinho tinto associado ao exercício físico no sistema cardiovascular de ratos espontaneamente hipertensos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 4, p. 277-283, abr. 2011.

SOUZA, G. G. et al. A uva roxa, *Vitis vinífera* L. (Vitaceae) – seus sucos e vinhos na prevenção de doenças vasculares. **Natureza on-line**, v. 4, n. 2, p. 80-86, 2006.

SZKUDELSKA, K.; SZKUDELSKI, T. Resveratrol, obesity and diabetes. **European Journal of Pharmacology**, v. 635, p. 1-8, jun. 2010.

TEÓFILO, J. S. C. et al. Aquecimento de vinho tinto e suco de uva utilizados em preparações culinárias não afeta a capacidade antioxidante e o teor de fenóis totais. **Revista Nutrição**, v. 24, n. 1, p. 153-159, jan./fev. 2011.

VAQUERO, M. J. R.; ALBERTO, A. R.; NADRA, M. C. M. Influence of phenolic compounds from wines on the growth of *Listeria monocytogenes*. **Food Control**, v. 18, n. 5, p. 587-593, may. 2007.

VECHIATTO, C. D.; PAITNER, J. R. T. Efeito dos flavonoides presentes no vinho tinto na redução do peso corpóreo, gordura peritoneal, ingestão alimentar e colesterol em ratos da raça *Wistar*. 2010. Disponível em: <www.fag.edu.br/graduacao/nutricao/.../CIbele%20Vechiato.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

VOGT, E. **El vino**: obtencion, elaboracion y analisis. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1986.

WOLLIN, S. D.; JONES, P. J. H. Alcohol, red wine and cardiovascular disease. **The Journal of Nutrition**, v. 131, n. 5, p. 1401-1404, may. 2001.

ZHAO, X. Y. et al. Resveratrol protects against arsenic trioxide – induced cardiotoxicity in vitro and in vivo. **British Journal of Pharmacology**, v. 154, n. 1, p. 105-113, may. 2008.

Recebido em 17 de novembro de 2011

Aceito em 26 de fevereiro de 2012