

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE COMPOSTOS BIOATIVOS E DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO VINHO TINTO SECO E VINHO TINTO COMPOSTO COM EXTRATO DE JURUBEBA

Taís M. C. Lima¹, Rejane P. D. Silva¹

¹Centro Universitário SENAI CIMATEC - BAHIA, tais@leadonorte.com.br; rejane.pina@fieb.org.br

EVALUATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DRY RED WINE AND RED WINE WITH JURUBEBA EXTRACT

Resumo: O vinho tinto composto com jurubeba é uma bebida que tem na sua composição 70% de vinho tinto seco, sumo do fruto da jurubeba e outros ingredientes naturais que se agregam ao sabor e aroma. As uvas utilizadas no processo de vinificação são alimentos com alto teor de compostos bioativos e, por isso, apresentam benefícios a saúde humana, quando ingeridas. Este trabalho teve como objetivo verificar se os compostos bioativos encontrados no vinho tinto seco, usado como matéria-prima, permanecem durante a fabricação do vinho tinto composto com jurubeba através da avaliação da presença de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante utilizando o método DPPH. A partir das análises realizadas, foi possível verificar que o processo de fabricação do vinho tinto composto com extrato de jurubeba diferiu estatisticamente quanto a quantidade de compostos bioativos no produto final, apresentando menores valores de compostos fenólicos e flavonoides e valores maiores para a atividade antioxidante na amostra de vinho tinto composto com jurubeba.

Palavras-Chaves: *compostos fenólicos; flavonoides; vinho tinto seco; jurubeba*

Abstract: Jurubeba red wine is a drink that has 70% dry red wine, jurubeba fruit juice and other natural ingredients that add to the flavor and aroma of the blend. The grapes used in the winemaking process are foods with a high content of bioactive compounds and, therefore, present benefits to human health when ingested. The work aimed to verify if the bioactive compounds found in dry red wine, used as raw material, remain during the manufacture of red wine composed with jurubeba through the evaluation of the presence of total phenolic compounds, flavonoids and antioxidant activity using the DPPH method. From the analyzes, it was possible to verify that the manufacturing process of the red wine with jurubeba extract differed statistically as the amount of bioactive compounds in the final product, presenting lower values for the phenolic compounds and flavonoids results and higher values for the antioxidant activity for the sample of red wine composed with jurubeba

Keywords: *phenolic compounds; flavonoids; dry red wine, jurubeba*

1. INTRODUÇÃO

O vinho é uma bebida obtida através da fermentação alcoólica dos açúcares do suco da uva madura e fresca, por leveduras [1]. Sendo o vinho uma bebida muito antiga e que sempre esteve relacionada com a história do homem, registros históricos mostram o consumo de vinho há mais de 2.000 anos e seus benefícios à saúde humana [2].

Conhecida popularmente como jurubeba, a *Solanum paniculatum* L. (Solanaceae), é uma planta muito utilizada na medicina popular [3]. Encontrada em toda América Tropical, principalmente no cerrado, que apresenta flores e frutos com um típico sabor amargo [4]. No Brasil, o chá da folha de jurubeba é muito comum e análises fitoquímicas realizadas descreveram a presença de flavonoides e glicosídeos nas suas folhas [5].

O vinho tinto composto com extrato de jurubeba tem na sua composição 70% de vinho tinto seco, adicionado ao extrato líquido do fruto da jurubeba, macerado de ervas, álcool etílico potável, entre outros ingredientes de espécie vegetal que agregam no sabor e no aroma da mistura. No início da sua criação, este produto era vendido com intuito medicamentoso, devido as suas propriedades antioxidantes, mas por ter um alto teor alcóolico, passou a ser comercializada como uma bebida alcoólica convencional.

As uvas utilizadas no processo de vinificação são alimentos com alto teor de compostos bioativos e, por isso, apresentam benefícios relevantes à saúde humana, quando ingeridas [2]. A atividade antioxidante é conferida a partir dos compostos fenólicos, estruturas químicas que apresentam hidroxilas e anéis aromáticos nas formas simples ou de polímeros [6]. Estão largamente distribuídos nas frutas e vegetais que fazem parte da dieta humana e também no vinho tinto [7].

Compostos fenólicos desempenham importante função na tecnologia de alimentos, dando a eles características de cor, amargor, aroma e adstringência [8]. Seus benefícios à saúde ainda estão sendo estudados, mas existem evidências das suas propriedades benéficas na prevenção de doenças tais como câncer [9] e doenças coronarianas isquêmicas [10].

Devido à grande importância econômica relacionada a esses compostos bioativos do vinho, é interessante compreender a interação e variação destes compostos durante o processo produtivo do vinho tinto composto com extrato de jurubeba.

Este trabalho teve como objetivo principal verificar se os compostos bioativos encontrados no vinho tinto seco, usado como matéria-prima, para fabricação do vinho tinto composto com jurubeba, permanecem durante o seu processo produtivo através da avaliação da presença de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante.

2. METODOLOGIA

2.1. Materiais

Para as análises desenvolvidas neste trabalho foram utilizadas amostras do vinho tinto seco e do vinho tinto composto com extrato de jurubeba, doados pela empresa Organização Leão do Norte Ltda. As amostras coletadas foram produzidas no período de março a setembro de 2017.

2.2. Análises Físico-Químicas

Determinou-se o teor alcoólico, a densidade e o extrato seco por medição direta no equipamento Gibertini, que consiste em um conjunto de quatro equipamentos, sendo eles, um destilador super D.E.E., um titulador Quick Analyzer versão 3.11, uma balança Hidrostática Densi-Mat e o módulo de leitura Alco-Mat 2. A acidez total e acidez volátil foram determinadas segundo Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz 2005 [11].

2.3. Determinação de Compostos Fenólicos Totais

A determinação de compostos fenólicos totais foi realizada através do método colorimétrico de Folin Ciocalteu, descrito por Singleton e Rossi (1965) [12]. Uma alíquota de 0,5 mL da diluição (1:10) de cada amostra foi transferida para tubos de ensaio, adicionou-se 2,5 mL da solução de Folin Ciocalteu a 10% e após cinco minutos, foram adicionados 2,0 mL de carbonato de sódio a 7,5%. Os tubos foram deixados em banho-maria a 50°C por 5 minutos e em seguida realizou-se o resfriamento em água corrente. A solução foi transferida para as cubetas e procedeu-se a leitura da absorbância a 765 nm em espectrofotômetro UV/VIS (Femto 700 plus). Uma curva analítica foi previamente preparada utilizando solução aquosa de ácido gálico, em concentração de 12,5 a 200 µg/mL, como padrão de referência e utilizando a mesma metodologia aplicada às amostras. O teor de compostos fenólicos totais foi expresso em mg equivalente de ácido gálico (EAG/mL). A equação da reta obtida foi $y=0,0073x-0,066$ com $R^2=0,9995$.

2.4. Determinação de Flavonoides

A determinação de flavonoides foi realizada através do método descrito por Francis (1989) [13]. Uma alíquota de 3,0 mL da diluição (1:10) de cada amostra foi transferida para tubos de ensaio e adicionou-se 3,0 mL da solução de cloreto de alumínio a 2%. Após 30 minutos em repouso, transferiu-se para as cubetas e foi realizada a leitura da absorbância a 415 nm em espectrofotômetro UV/VIS (Femto 700 plus). Para a determinação de flavonoides foi construída uma curva analítica preparada com uma solução de quercetina em concentração de 5 a 85 µg/mL. O teor de flavonoides foi

expresso em mg equivalente de quercetina (EQ/mL). A equação da reta obtida foi $y=0,0239x+0,1105$ com $R^2=0,9921$.

2.5. Determinação da Atividade Antioxidante

A determinação da atividade antioxidante foi realizada através do método de inativação do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) descrito por Brand e William et al (1995) [14] e Molyneux (2004) [15], que se baseia em um ensaio fotométrico onde o radical livre DPPH, que apresenta coloração roxa em solução alcoólica, se reduz em presença de moléculas antioxidante, ficando incolor. Uma alíquota de 1,0 mL da diluição de cada amostra foi transferida para tubos de ensaio, adicionou-se 3,0 mL da solução etanólica a 99% do radical DPPH a 0,004% e após 30 minutos a redução do radical livre de DPPH foi medida através da leitura da absorvância a 517 nm em espectrofotômetro UV/VIS (Femto 700 plus). O mesmo procedimento foi adotado com etanol substituindo a amostra, considerando-o branco. A capacidade para sequestrar os radicais livres foi expressa como porcentagem de inibição de oxidação do radical e calculada de acordo com a equação:

$$\% \text{ de sequestro} = 100 - \frac{(\text{absorvância final da amostra} \times 100)}{\text{Absorvância do branco}} \quad (1)$$

2.6. Análise Estatística

Todos os experimentos foram realizados em triplicata e os resultados apresentados como média e desvio padrão. Foram realizadas análises de variância (ANOVA) e o teste de Tukey a 5%, para identificar diferenças significativas entre as médias, sendo utilizado o programa *Assistat Software* versão 7.7 para realizar as análises estatísticas dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos analisados nas amostras do presente estudo, como teor alcoólico, acidez total, acidez volátil e extrato seco reduzido, foram confrontados aos parâmetros estabelecidos pela Legislação Regulamentar Brasileira do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Portaria n.º229 de 25 de outubro de 1988 [16], [17] que trata dos padrões de identidade e qualidade para os vinhos tinto de mesa e vinho tinto composto com extrato de jurubeba conforme mostrado na tabela 1.

TABELA 1. Características analíticas do vinho de mesa tinto seco comparados aos limites estabelecidos pela legislação brasileira.

Referência	Legislação*	Vinho Tinto Seco
Álcool Etílico (graus GL a 20°C)	10,0 - 13,0	10,2
Acidez Total (meq/L)	55,0 – 130,0	83,0
Acidez Volátil (meq/L)	Máx. 20,0	9,6
Extrato Seco Reduzido (g/L)	Máx. 4,8	4,8

*Valores de mínimo e máximo estabelecidos pela legislação.

TABELA 2. Características analíticas do vinho tinto composto, comparados aos limites estabelecidos pela legislação brasileira.

Referência	Legislação*	Vinho Tinto Composto
Álcool Etílico (graus GL a 20°C)	15,0 - 20,0	18,1
Acidez Total (meq/L)	Mín. 50,0	75,0
Acidez Volátil (meq/L)	Máx. 20,0	7,8
Extrato Seco Reduzido (g/L)	Mín. 12,0	5,2

*Valores de mínimo e máximo estabelecidos pela legislação.

O grau alcoólico final foi de 10,2 °GL para o vinho tinto seco e de 18,1 °GL para o vinho tinto composto com extrato de jurubeba, para acidez total de 83,0 meq/L para vinho tinto seco e de 75,0 meq/L para vinho tinto composto com extrato de jurubeba.

Os valores encontrados para acidez volátil foram baixos, 9,6 meq/L para o vinho tinto seco e 7,8 meq/L para o vinho tinto composto com extrato de jurubeba, refletindo também uma boa sanidade da uva. Todos os resultados estão em acordo com o permitido pela Legislação Brasileira [16].

O teor de extrato seco reduzido foi de 5,2 g/L para vinho tinto composto com extrato de jurubeba, não está de acordo com o valor mínimo exigido pela Legislação Brasileira [16].

Na Tabela 3 são apresentados os valores encontrados para as análises de compostos fenólicos totais do vinho tinto seco e do vinho tinto composto com extrato de jurubeba. Os resultados para compostos fenólicos estão expressos em mg equivalente de Ácido Gálico e os resultados para flavonoides estão expressos em mg equivalente de Quercetina.

TABELA 3. Resultados das análises de compostos fenólicos e flavonoides para as amostras de vinho tinto seco e vinho tinto composto com extrato de jurubeba.

Amostra	Compostos Fenólicos (mgEAG/mL)	Flavonoides (mgEQ/mL)
Vinho Tinto Seco	1,47 ^a	0,024 ^a
Vinho Tinto Composto	1,41 ^b	0,014 ^b

Os compostos fenólicos totais após a fabricação do vinho tinto composto com extrato de jurubeba apresentou valores menores aos encontrados no vinho tinto seco e estes resultados foram diferentes estatisticamente. O vinho tinto seco apresentou 1,47 mg equivalente de ácido gálico por mL para compostos fenólicos, enquanto o vinho tinto composto teve como resultado 1,41 mg equivalente de ácido gálico por mL.

Dreosti (2000) [18], apresentou que os compostos fenólicos totais presentes em vinhos tintos variavam entre 1,0 e 4,0 mg de equivalente de ácido gálico por mL, valores semelhantes aos encontrados neste estudo.

Torres (2002) [19] relatou valores médios de fenólicos totais de 1,41 e 1,34 mg de equivalente a ácido gálico por mL em vinhos tintos Merlot e em vinhos tintos Cabernet Franc respectivamente produzidos na região sul do Brasil.

Silva et al., (2015) [20], investigaram o teor de fenólicos pelo método de Folin-Ciocalteu, em diferentes tipos de vinho branco, encontraram valores de 0,1495, 0,1174 e 0,1742 mg EAG/mL. Os valores obtidos foram baixos, o que já era esperado pelo autor, visto que a quantidade de polifenóis presente nos vinhos brancos é cerca de 10 vezes menor do que nos vinhos tintos [21].

Lucena et al., (2010) [22], encontraram valores para o conteúdo fenólico em amostras de vinhos tintos variando de 3,2 a 5,9 mg de GAE / mL, valores superiores aos encontrados nos vinhos estudados.

Para a determinação de flavonoides totais, o vinho tinto seco apresentou resultado de 0,024mg equivalente de quercetina por mL enquanto o resultado para o vinho tinto composto foi de 0,014mg equivalente de quercetina por mL. Alves e Kubota (2013) [23] encontraram resultados mais expressivos em amostras de própolis comerciais, onde os teores foram de 48,95 a 114,50 mg equivalente de quercetina por grama para flavonoides totais.

Entre os métodos químicos aplicados para determinar a capacidade antioxidante de um composto, o método DPPH é um dos mais utilizados, por ser considerado prático, rápido e estável [24]. Diferentes autores vêm empregando o mesmo método para avaliação da capacidade antioxidante de espécies vegetais, tendo-se observado resultados semelhantes e significativos [25], [26] e [27].

Os resultados em relação a atividade antioxidante foram expressos em porcentagem e apresentados na Tabela 4. O vinho tinto seco apresentou um valor de 53,09% e o vinho tinto composto com extrato de jurubeba apresentou um valor de 63,23% de atividade antioxidante.

TABELA 4. Resultados das análises de atividade antioxidante do vinho tinto seco e do vinho tinto composto com extrato de jurubeba.

Amostra	DPPH(%)
Vinho Tinto Seco	53,09 ^a
Vinho Tinto Composto	63,23 ^b

A atividade antioxidante das duas amostras analisadas apresentou diferença significativa entre seus percentuais. O vinho tinto composto com jurubeba apresentou um percentual significativamente maior ao do vinho tinto seco, o que sugere que a incorporação da jurubeba à bebida melhora o seu potencial antioxidante, pelos diversos ingredientes adicionados a mistura da bebida composta.

Duarte et al. (2005) [28], utilizando a mesma metodologia para avaliar a atividade sequestrante de radicais livres de amostra de frutos, obtiveram os valores na faixa de 82,00% a 92,52%, para a concentração de 200ppm, valores estes superiores aos obtidos neste trabalho.

Ainda, foram realizadas análises de redução da atividade antioxidante em três períodos distintos em relação a data de fabricação, para verificar a perda da capacidade antioxidante da bebida após aberta. Os valores encontrados podem ser visualizados na Tabela 5.

TABELA 5. Resultado das análises comparativas após 3 e 6 meses de armazenamento (produto aberto) com o percentual de redução da atividade antioxidante em relação ao resultado inicial.

Amostra	Percentual reduzido após 3 meses (%)	Percentual reduzido após 6 meses (%)
Vinho Tinto Seco	20,1	40,2
Vinho Tinto Composto	0	16,1

Com os resultados das análises foi possível verificar que o vinho tinto composto com extrato de jurubeba possui uma maior capacidade de manter sua atividade antioxidante ao longo de um período de tempo, quando o produto já foi aberto e entrou em contato com o oxigênio. Essa avaliação foi realizada principalmente pelo fato da bebida jurubeba ser muito utilizada como um medicamento por grande parte de seus consumidores, não consumindo o produto imediatamente após aberto.

4. CONCLUSÃO

As amostras analisadas em parâmetros físico-químicos apresentaram os resultados dentro do limite estabelecido pela legislação regulamentar do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Portaria n.º229 de 25 de outubro de 1988 que trata dos padrões de qualidade dos vinhos tinto de mesa e vinho tinto composto.

As concentrações de compostos fenólicos totais e flavonoides variaram entre as amostras, sendo que de vinho tinto de mesa apresentou resultados melhores em relação ao de vinho tinto composto com extrato de jurubeba, entretanto ambos se encontram próximos aos valores encontrados na literatura para produtos de uva e também outros produtos considerados ricos em compostos bioativos. Resultado diferente foi encontrado para a atividade antioxidante, onde o vinho tinto composto com jurubeba apresentou um resultado significativamente maior que o valor encontrado para o vinho tinto seco de mesa.

A partir das análises realizadas, foi possível verificar que o processo de fabricação do vinho tinto composto com extrato de jurubeba diferiu estatisticamente quanto a quantidade de compostos bioativos no produto final. Porém, os resultados avaliados após a fabricação também foram bons quando comparados com o vinho tinto composto e outros produtos com propriedades bioativas, preservando as propriedades atribuídas a esta bebida. Além disso, na avaliação da manutenção da atividade antioxidante do produto após aberto, o vinho composto com extrato de jurubeba apresentou melhores resultados ao longo do período avaliado.

5. REFERÊNCIAS

- ¹ AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. 1. Ed. São Paulo: **Edgar Blucher**, 2001.
- ² PENNA, N.;HECKTHEUER, L. H. R. Vinho e Saúde: uma revisão. **Infarma**, v.16, n.1-2, p.64-67, jan/fev 2004.
- ³ SANTOS, C.A.M.; TORRES, K.R.; LEONART, R. Plantas Medicinais (Herbarium, flora et scientia). **Scientia et labor Edições da UFPR**. p. 113, 1988.
- ⁴ NEE, M.; Van Der Berg, R. G.; Barendse, G. W. M.; Van Der Weerden, C. M. (Eds.). Solanaceae V. Advances in Taxonomy and Utilization Nijmegen University Press. **Solanaceae Systematics the 21ST Century**. p. 3-22, 2001.
- ⁵ HIGA, K. C.; Lopes, L.; Schild, M. X.; Ana, L.; Haraguchi, M. Flavonóides glicosídicos nas folhas de Solanum fastigiatum. **Jornal Brasileiro de Fitomedicina**, v. 5, p. 174–1174, 2007.
- ⁶ LEE, S. J.; UMANO, K.; SHIBAMOTO, T.; Lee, K. G. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. **Food Chem**, v.91, n.1, p.131-137, 2005.
- ⁷ SHAHIDI, F.; NACZK, M. Food phenolics: sources, chemistry, effects and applications. **Lancaster: Technomic**; 1995.
- ⁸ NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v.1054 (1/2), p. 95-111, 2004.
- ⁹ STEINMETZ, K. A.; POTTER, J. D. Vegetables, fruit and cancer prevention: a review. **Journal of the American Dietetic Association**. v.54, p.1027-1039, 1996.
- ¹⁰ RENAUD, S.; DE LORGERIL, M. Wine, alcohol, plate-lets, and french paradox for coronary hert disease. **Lancet**.v.339, p.1523-1526, 1992.
- ¹¹ INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, p. 371, 2005.
- ¹² SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology Viticulture**, v.20, n.2, p. 144-158, 1965.
- ¹³ FRANCIS, F.J. Food colorants: anthocyanins. **Reviews in Food Science and Nutrition**, v.28, n.4, p. 273-314, 1989.

- ¹⁴ BRAN-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie**, London, v.28, p.25-30, 1995.
- ¹⁵ MOLYNEUX, P. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazil (DPPH) for estimating antioxidant activity. **Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v.26, n.2, p.211-219, 2003.
- ¹⁶ BRASIL. Lei nº 10970 de 12 de novembro de 2004. Altera dispositivos da Lei nº 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/legislacao.htm>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.
- ¹⁷ BRASIL. Portaria n. 229 de 25 de outubro de 1988. Aprova as Normas referentes à Complementação dos Padrões de Identidade e Qualidade do Vinho. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/vigilancia-agropecuaria/ivegetal/bebidas-arquivos/portaria-no-229-de-25-de-outubro-de-1988.pdf/view>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.
- ¹⁸ DREOSTI, I. E. Antioxidant polyphenols in tea, cocoa, and wine. **Nutrition**, v.16, n. 7-8, p. 692-4, 2000.
- ¹⁹ TORRES, A. G. Avaliação de compostos fenólicos em vinhos tintos brasileiros Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc e Merlot. **Dissertação 107f Faculdade de Farmácia** (Mestre em Ciência de Alimentos), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, 2002.
- ²⁰ SILVA, M. J. R.; TECCHIO, M. A.; MOURA, M. F.; BRUNELLI, L. T.; IMAIZUMI, V. M.; FILHO, W. G. V. Composição físico-química do mosto e do vinho branco de cultivares de videiras em resposta a porta-enxertos. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.50, n.11, p.1105-1113, nov. 2015.
- ²¹ VACCARI, N. F. S.; SOCCOL, M.C.H.; IDE, G.M. Compostos fenólicos em vinhos e seus efeitos antioxidantes na prevenção de doenças. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.8, p.71-83, 2009.
- ²² LUCENA, A. P. S.; NASCIMENTO, R. J. B.; MACIEL, J. A. C.; TAVARES, J. X.; FILHO, J. M. B.; OLIVEIRA, E. J. Antioxidant activity and phenolics content of selected Brazilian wines. **Journal of food composition and analysis**. v. 23, n.1, p.30-36, 2010.

- ²³ ALVES, E.; KUBOTA, E. H. Conteúdo de fenólicos, flavonoides totais e atividade antioxidante de amostras de própolis comerciais. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. v.34, n.1, p.37-41, 2013.
- ²⁴ ESPIN, J. C.; et al. Anthocyanin-based natural colorants: A new source of antiradical activity for foodstuff. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.48, p.1588-1592, 2000.
- ²⁵ LIMA, A. R.; BARBOSA, V. C.; SANTOS FILHO, P. R.; GOUVEA, C. P. In vitro evaluation of the antioxidante activity of the hydroalcoholic extract of leaves of bardana. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.4, p. 531-536, 2006.
- ²⁶ SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA, G.M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. S.; ARAÚJO, D. S. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química Nova**, v.30, n.2, p.351-355, 2007.
- ²⁷ ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.1, p. 53-60, 2007.
- ²⁸ DUARTE, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -carotenoide/ácido linoleico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26. n.2, p.446-452, 2006.
- ²⁹ ABE, L. T.; MOTA, R. V.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Compostos Fenólicos e Capacidade Antioxidante de Culvares de Uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. v.27, n.2, p. 394-400, 2007.
- ³⁰ ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.66, n.1, p. 1-9, 2007.
- ³¹ BORGES, L. L.; LÚCIO, T. C.; GIL, E. S.; BARBOSA, E. F. Uma Abordagem Sobre Métodos Analíticos Para Determinação Da Atividade Antioxidante em Produtos Naturais. **Enciclopédia Biosfera**.v.7, n. 12, 2011.
- ³² CATANEO, C.B.; CALIARI, V.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Ciências Agrárias**. v.29, n.1, p.93-102, 2008.
- ³³ DIAS, S. P.; MENEGON, R. F. Comparação do teor de fenólicos totais e da ação antioxidante de sucos industrializados de uva e de vinho tinto. **Revista Univap**. v.18, n.32, 2012.

-
- ³⁴ GALLICE, W. C.; MESSERSCHMIDT, I.; ZAMORA, P. P. Caracterização Espectroscópica Multivariada do Potencial Antioxidante de Vinhos. **Química**. v.34, n.3, p. 397-403, Janeiro 2011.
- ³⁵ MALACRIDA, C. R.; MOTTA, S. Compostos fenólicos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.25, n.4, p. 659 – 664, 2005.
- ³⁶ MORAES, V.; LOCATELLI, C. Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde. **Evidência**. v.10, n.1-2, p.57-68, 2010.
- ³⁷ NASCIMENTO, J. C.; LAGE, L. F. O.; CAMARGOS, C. R. D.; AMARAL, J. C.; COSTA, L. M.; SOUSA, A. N.; OLIVEIRA, F. Q. Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e doseamento de flavonoides totais em extrato de folhas da Bauhinia variegata L. **Revista Brasileira de Farmácia**. v.92, n. 4, p. 327-332, 2011.
- ³⁸ NEVES, L. C.; ALENCAR, S. M.; CARPES, S. T. Determinação da atividade antioxidante e do teor de compostos fenólicos e flavonoides totais em amostras de pólen apícola de *Apis mellífera*. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 2, n.5, 2008.
- ³⁹ OLIVEIRA, L. C.; BARCELLOS, A. D.; MACHADO, B. A. S.; DRUZIAN, J. I. Atividade Antioxidante de Compostos Fenólicos em Vinhos Tintos: Busca em Bases Científicas e Tecnológicas. **Cadernos de Prospecção**. v.5, n.4, p. 221-228, 2012.
- ⁴⁰ SILVA, L. C.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; BRIGHENTI, A. F.; SCHLEMPER, C. Níveis de Produção em Vinhedos de Altitude da CV. Malbec e Seus Efeitos Sobre os Compostos Fenólicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.30, n.3, p.675-680, 2008.
- ⁴¹ SILVA, M. L. C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos Fenólicos, Carotenóides e Atividade Antioxidante em Produtos Vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**. v.31, n.3, p.669-682, 2010.
- ⁴² VARGAS, P. N.; HOELZEL, S. C.; ROSA, C. S. Determinação do Teor de Polifenóis Totais e Atividade Antioxidante em Sucos de Uva Comerciais. **Alimentos e Nutrição**. v.19, n.1, p.11-15, 2008.



Centro Universitário SENAI CIMATEC
PÓS-GRADUAÇÃO (*Lato sensu*) – Ciência e Tecnologia de Alimentos
